

- [Tout ulaval.ca](#)
- [Bottin UL](#)
- [Plan du campus](#)

Que cherchez-vous?

# BACCALAURÉAT COOPÉRATIF EN GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE (B. ING.)

[Déposez votre demande d'admission](#)

[Questions?](#)

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise à former un ingénieur capable d'appliquer ses connaissances en chimie, en physique et en mathématiques à des degrés très divers, selon son choix de carrière. De ce fait, il pourra occuper des postes qui se situent tout au long de la chaîne d'extraction, d'élaboration et d'utilisation non seulement des métaux et d'alliages divers, mais aussi des matériaux modernes des plus perfectionnés : céramiques, polymères, composites. Il orientera donc sa formation, suivant ses goûts et ses aptitudes, vers la métallurgie ou le génie des matériaux, visant plus particulièrement leur production, leur transformation, leur développement ou leur utilisation.

#### Remarque

Le programme est conçu pour être coopératif, c'est-à-dire que les stages pratiques en milieu industriel, supervisés par l'Université, font partie intégrante de la formation d'un étudiant. Trois stages rémunérés, d'une durée de quatre mois, sont compris dans le programme. Au cours de son stage, l'étudiant est supervisé par un ingénieur de l'entreprise et par un professeur.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Biomatériaux
- Matériaux et métallurgie

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat coopératif en génie des matériaux et de la métallurgie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie des matériaux et de la métallurgie - avec mémoire

---

## RESPONSABLE

## Pour information

[cycle1.GMNGML@gmn.ulaval.ca](mailto:cycle1.GMNGML@gmn.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

### AUTOMNE HIVER

Le candidat admis à l'hiver pourra terminer son programme en onze sessions consécutives seulement s'il a suivi le cours de mathématiques 303-77 dans son cheminement préuniversitaire. En effet, le cours MAT-303-77 pourrait lui donner accès au cours GML-2002 dès sa première session, cours auquel il n'aurait pas accès à sa première session d'études en débutant son programme à l'hiver.

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- Baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101 et 201)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.



---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT
















La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).


---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE</b>			<b>102</b>
<a href="#">GML-1000</a>	Profession : ingénieur en métallurgie et en matériaux		1
<a href="#">GML-1001</a>	Matériaux de l'ingénieur		3
<a href="#">GSC-1000</a>	Méthodologie de design en ingénierie		3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I		3
<a href="#">STT-1900</a>	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
<a href="#">GCI-1004</a>	Mécanique des fluides		3
<a href="#">GCI-1900</a>	Résistance des matériaux		3

<u>GML-2002</u>	Thermodynamique				3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur	DD	D		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		H		3
<u>GML-1500</u>	Stage coopératif I				0
<u>GML-2003</u>	Microstructures et propriétés des matériaux				3
<u>GML-2004</u>	Thermodynamique métallurgique				3
<u>GML-2005</u>	Électrochimie, corrosion et protection				3
<u>GML-2006</u>	Transfert de chaleur et de matière				3
<u>GML-2500</u>	Stage coopératif II				0
<u>GMN-1501</u>	Séminaire : stage coopératif I	Y			1
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		H		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs	Y			3
<u>GML-2007</u>	Comportement mécanique et essais des matériaux				3
<u>GML-3010</u>	Matériaux pour la fabrication additive				3
<u>GML-3500</u>	Stage coopératif III				0
<u>GML-4000</u>	Transformations à l'état solide	Y			3
<u>GMN-2501</u>	Séminaire : stage coopératif II	Y			1
<u>GML-3000</u>	Soudage des matériaux				3
<u>GML-3001</u>	Mise en forme des métaux				3
<u>GML-4150</u>	Ingénierie des surfaces				3
<u>GMN-3002</u>	Séminaire de fin d'études	Y			1
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD			3
<u>GML-2008</u>	Techniques d'analyse	Y			3
<u>GML-4151</u>	Introduction aux matériaux pour la santé				3
<u>GML-4250</u>	Métallurgie des poudres	Y			3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	DD	Y		3

<u>GML-2251</u>	Contrôle non destructif des matériaux		3
<u>GML-3090</u>	Polymères		2
<u>GML-3250</u>	Matériaux composites		3
<u>GML-4003</u>	Fonderie		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD C D H 	3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES (BIOMATÉRIAUX)

18

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants de la concentration Biomatériaux.  
La concentration proprement dite compte pour 15 crédits et est constituée des 5 cours obligatoires ci-dessous.

<u>GML-3101</u>	Biomatériaux pour implants et organes artificiels		3
<u>GML-3102</u>	Modification de surface des biomatériaux		3
<u>GML-3103</u>	Nanobiomatériaux et théranostique		3
<u>GML-3104</u>	Laboratoires de biomatériaux		3
<u>GML-3105</u>	Projet de conception en biomatériaux		3




### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou un cours hors du domaine du génie approuvé par la direction de programme.

### AUTRES EXIGENCES (MATÉRIAUX ET MÉTALLURGIE)

18

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants de la concentration Matériaux et métallurgie.  
La concentration proprement dite compte pour 15 crédits et est constituée des 5 cours obligatoires ci-dessous.

<u>GML-3002</u>	Électrométallurgie			3
<u>GML-3020</u>	Conception propriétés/choix des matériaux	Y		3
<u>GML-4001</u>	Introduction au génie des procédés	Y		3
<u>GML-4004</u>	Pyrométallurgie			3
<u>GMN-2006</u>	Procédés minéralurgiques I			3

## RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou un cours hors du domaine du génie approuvé par la direction de programme.

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (11 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux  
[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-12 08:30:36 / 2020-08-18 13:25:59  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT COOPÉRATIF EN GÉNIE DES MINES ET DE LA MINÉRALURGIE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous acquerez des bases solides en mathématiques, en sciences fondamentales, en sciences du génie et en conception. Vous vous familiariserez également avec les matériaux de l'ingénieur et les tâches propres au génie minier telles que l'estimation des réserves, l'exploitation à ciel ouvert ou souterraine, l'analyse économique et la minéralurgie. Vous apprendrez aussi à assurer la sécurité des travailleurs ainsi qu'à travailler dans le respect de l'environnement.



## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer planifier et organiser les étapes d'un projet. Aimer coordonner et superviser une équipe. Aimer le travail en plein air et en région éloignée. Avoir des aptitudes pour la résolution de problèmes. Faire preuve de polyvalence et avoir une bonne capacité d'adaptation. Avoir le sens de l'initiative. Être capable de transmettre de l'information et de la vulgariser.

---

## AVENIR

L'industrie minière a un grand besoin d'ingénieurs miniers. Les nombreux projets récents et les départs à la retraite font en sorte que l'industrie peut accueillir un nombre considérable d'ingénieurs. Le taux de placement actuel des étudiants de ce programme dans l'industrie est de 100%, et les conditions de travail et de rémunération sont des plus intéressantes. Vos compétences d'ingénieur minier seront recherchées tant par l'industrie minière que par les organismes qui effectuent de grands projets de travaux publics tels que les barrages, les tunnels et les métros. Vous pourrez facilement, si vous le désirez, faire carrière à l'international.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Directeur de production des matières premières

Ingénieur minier

### Employeurs

Administration publique

Centres de recherche

Compagnies minières

Entreprises d'équipement minier

Firmes de génie-conseil

Institutions financières

Usines de transformation

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en génie des mines et de la minéralurgie, en génie géologique ou en génie civil, notamment dans les champs disciplinaires suivants: environnement minier, mécanique des roches, mécanisation des mines, fragmentation du roc, énergie dans les mines et économie minière.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

#### Stages et formation pratique

Ce programme coopératif permet l'acquisition de connaissances par l'alternance des études et de stages en entreprise. Au nombre de 3, ces stages durent 15 semaines chacun et sont très bien rémunérés. Ainsi, vous vous préparerez graduellement à exercer votre profession. Votre formation pratique facilitera l'obtention d'un premier emploi.

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

f Profil développement durable

h Profil distinction

k Profil international

b Programme coopératif

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire

- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le diplômé du programme de baccalauréat coopératif en génie des mines et de la minéralurgie :

- saura utiliser les connaissances de base nécessaires pour planifier et concevoir des exploitations minières et des usines minéralurgiques techniquement valables tout en y intégrant les aspects économiques, éthiques, culturels, de la responsabilité sociale et environnementale, de la santé et de la sécurité;
- démontrera des compétences générales pour les éléments d'ingénierie de mines à ciel ouvert, de mines souterraines ou d'usines minéralurgiques. De plus, il saura démontrer des compétences spécifiques en ventilation, en manutention des matériaux, en estimation des ressources et des réserves, en mécanique des roches, sur la législation et la réglementation minières, ainsi que sur le forage et le dynamitage;
- fort de ses trois stages obligatoires en milieu de travail, il aura appris à utiliser ses connaissances théoriques pour résoudre des problèmes pratiques en génie minier, il comprendra le rôle et la responsabilité de l'ingénieur dans la société et il comprendra et respectera les principes d'éthique et de responsabilité professionnelles;
- sera capable d'utiliser les outils informatiques de pointe pour concevoir des ouvrages d'ingénierie en prenant en compte les risques techniques et économiques liés à la conception. Il sera également en mesure de gérer efficacement un projet de génie de petite envergure en tenant compte des risques et des changements qui y sont associés;
- sera apte à utiliser les mathématiques, les sciences et l'ingénierie pour identifier, formuler et résoudre des problèmes concrets en génie des mines et de la minéralurgie;
- sera en mesure de communiquer efficacement les résultats de ses travaux - qu'il s'agisse de plans, de pratiques opérationnelles ou de travaux de conception - à ses collègues, au management, aux intervenants ou au public en général. Au besoin, il réalisera des mandats individuellement ou au sein d'équipes multidisciplinaires. Il sera capable de gérer une petite équipe;
- sera en mesure d'apprécier l'importance de l'industrie minérale dans un monde en constante évolution et sera conscient de l'importance de parfaire son développement professionnel par l'éducation continue.

### Remarque

Le programme est conçu pour être coopératif, c'est-à-dire que les stages pratiques en milieu industriel, supervisés par l'Université, font partie intégrante de la formation d'un étudiant. Trois stages rémunérés, d'une durée de quatre mois, sont compris dans le programme. Au cours de son stage, l'étudiant est supervisé par un ingénieur de l'entreprise et par un professeur.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL



Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat coopératif en génie des mines et de la minéralurgie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie des mines - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le profil développement durable constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat coopératif en génie des mines et de la minéralurgie offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie des mines - avec mémoire

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

[cycle1.GMNGML@gmn.ulaval.ca](mailto:cycle1.GMNGML@gmn.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

# SESSIONS D'ADMISSION

## AUTOMNE HIVER

Avec une admission à l'hiver, le programme de génie des mines et de la minéralurgie se fait normalement en neuf sessions.

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- Baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101 et 201)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie ). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉÉ).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>GÉNIE DES MINES ET DE LA MINÉRALURGIE</b>			<b>108</b>
<a href="#">GLG-1900</a>	Géologie pour ingénieurs	DD D	3
<a href="#">GMC-1900</a>	Dessin technique pour ingénieurs	Y	2
<a href="#">GML-1001</a>	Matériaux de l'ingénieur	Y D H	3
<a href="#">GMN-1002</a>	Plans et devis miniers		1
<a href="#">GSC-1000</a>	Méthodologie de design en ingénierie	DD D	3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D	3
<a href="#">GCI-1004</a>	Mécanique des fluides		3
<a href="#">GLG-2002</a>	Déformations dans la croûte terrestre		3
<a href="#">GMN-1000</a>	Technologies minières		3
<a href="#">IFT-1903</a>	Informatique pour l'ingénieur	DD D	3
<a href="#">STT-1900</a>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y	3
<a href="#">ECN-2901</a>	Analyse économique en ingénierie	H	3
<a href="#">GMN-2000</a>	Technologies d'excavation		3
<a href="#">GMN-2002</a>	Manutention des matériaux		3
<a href="#">GMN-2006</a>	Procédés minéralurgiques I		3

<u>GMN-1500</u>	Stage coopératif I				0
<u>GCI-1900</u>	Résistance des matériaux				3
<u>GML-2002</u>	Thermodynamique				3
<u>GML-4001</u>	Introduction au génie des procédés	Y			3
<u>GMN-1501</u>	Séminaire : stage coopératif I	Y			1
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches	Y			3
<u>GMN-2102</u>	Traitement des minerais aurifères				1
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>GMN-2500</u>	Stage coopératif II				0
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière	Y			3
<u>GMN-2501</u>	Séminaire : stage coopératif II	Y			1
<u>GMN-3001</u>	Exploitations souterraines	Y			3
<u>MAT-2900</u>	Mathématiques de l'ingénieur III	Y			2
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD			3
<u>GMN-3500</u>	Stage coopératif III				0
<u>GMN-2100</u>	Ventilation minière				3
<u>GMN-3000</u>	Exploitation à ciel ouvert	Y			3
<u>GMN-3002</u>	Séminaire de fin d'études	Y			1
<u>GMN-4010</u>	Procédés minéralurgiques II	Y			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		D		3
<u>GMC-3011</u>	Systèmes de production				3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	DD	Y		3
<u>GMN-3102</u>	Projet de conception d'une mine souterraine	Y			3
<u>GMN-4001</u>	Conception des ouvrages dans le roc				3
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		H		3

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :**

<u>GMN-3101</u>	Projet de conception d'une mine à ciel ouvert	3
<u>GMN-3107</u>	Projet de conception d'usines minéralurgiques	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES

12

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II ou le cours [ANL-3010](#) Advanced English I ou le cours [ANL-3020](#) Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Anglais avancé II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur, un cours d'une autre langue moderne, un cours à option supplémentaire parmi ceux indiqués à la règle 2 ci-dessous ou un cours parmi [FRN-1914](#) Communication pour scientifique et [FRN-1113](#) Principes de la rédaction. Dans les deux derniers cas, l'étudiant doit rencontrer la direction du programme pour procéder au changement.











### RÈGLE 2 - 9 CRÉDITS PARMIS:

#### Gestion et finance

<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale				3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie				3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux				3
<u>ECN-1150</u>	Économie de l'environnement				3
<u>ECN-2000</u>	Théorie des prix I				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion				3

#### Environnement et développement durable

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution				3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement				3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale				3

<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	 		3
<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement			3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale			3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale			3
<u>GGR-3102</u>	Territoire et ressources : enjeux et perspectives autochtones			3

#### Conception géotechnique

<u>GCI-1901</u>	Éléments de mécanique des sols			3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie			3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels			3

#### Métallurgie extractive

<u>GCH-3000</u>	Dynamique et contrôle des procédés			3
<u>GML-2001</u>	Procédés métallurgiques			2
<u>GML-2004</u>	Thermodynamique métallurgique			3
<u>GML-2005</u>	Électrochimie, corrosion et protection			3
<u>GML-2006</u>	Transfert de chaleur et de matière			3
<u>GML-3002</u>	Électrometallurgie			3
<u>GML-3003</u>	Conception et automatisation des procédés			3
<u>GML-4004</u>	Pyrometallurgie			3

#### Langues

Avec l'accord de la direction du programme, possibilité de prendre jusqu'à 3 crédits d'espagnol.

#### Autres

<u>DDU-1300</u>	Mes habitudes de vie, ma santé	 		1
<u>DDU-1302</u>	Mon mode de vie actif	 		1
<u>DDU-1303</u>	Mon stress sans détresse	 		1
<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	 		3
<u>GMN-3103</u>	Projet complémentaire en génie minier			3

<u>GMN-3501</u>	Stage coopératif IV			0
<u>GMT-1001</u>	Topométrie I			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés		
-------	-------	----------------	--	--

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction. Le cours GCI-3001 ne sera crédité qu'une seule fois à l'étudiant qui cumule les profils distinction et développement durable.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants, selon l'entente : (à déterminer).

### PROFIL DÉVELOPPEMENT DURABLE

9

Le cours GMN-2005, obligatoire au programme, fait partie intégrante du profil. L'étudiant qui cumule le profil distinction et le profil développement durable ne pourra se voir créditer qu'une seule fois le cours GCI-3001.

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3
-----------------	-------------------------------------	--	--	--	---

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARI:

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution				3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement				3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux				3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale				3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3
<u>GGR-3102</u>	Territoire et ressources : enjeux et perspectives autochtones				3

### PROFIL INTERNATIONAL



# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (12 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› Futurs étudiants

- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-12 08:30:36 / 2020-08-18 13:25:59

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN ACTUARIAT (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat vous donnera les outils qui feront de vous un spécialiste de la planification et de la protection contre certains risques. D'une part, vous acquerez une connaissance étendue et approfondie des mathématiques, de la statistique, des probabilités, de l'informatique, de l'analyse et du traitement du risque. D'autre part, vous vous familiariserez avec les dimensions économique, légale, financière et comptable de la profession.

En plus d'acquérir des concepts et des principes de base, vous développerez des habiletés générales pour exercer la profession, telles que la résolution de problèmes, la créativité, le sens éthique, l'autonomie, l'efficacité ainsi que l'aptitude à communiquer.

Durant la dernière année d'études, vous aurez la possibilité d'axer plus particulièrement votre formation vers les risques de la vie, les risques de dommages (incendies, accidents et risques divers), les risques financiers, les risques collectifs ou les régimes de retraite.



---

#### PERSONNALITÉ TYPE

Aimer les mathématiques, la statistique et l'informatique. Aimer exercer une profession concrète et pratique. Aimer analyser et comparer des données et en déduire des probabilités. Aimer travailler en équipe. Posséder un esprit logique et avoir d'excellentes aptitudes pour les mathématiques. Être pragmatique et avoir le sens de l'initiative. Être précis, minutieux et méthodique. Posséder un bon sens critique et analytique. Communiquer avec aisance.

---

## AVENIR

Pour être actuariaire reconnu au Canada, il faut posséder le titre de Fellow de l'Institut canadien des actuaires (ICA). Ce titre s'obtient par la réussite d'une série d'examens professionnels. Votre formation vous aidera à réussir ces examens requis par l'ICA.

Les compagnies d'assurance et les firmes de conseillers demeurent les principaux employeurs. Par ailleurs, l'intervention d'actuaires dans des domaines non traditionnels est de plus en plus demandée, notamment dans les domaines des placements, de la gestion des risques et de la planification financière.

### Professions

Actuaire

### Employeurs

Administration publique

Compagnies d'assurance

Entreprises financières

Firmes de conseillers

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, entre autres en actuariat, en finance, en administration et en statistique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

Les programmes de formation de l'École d'actuariat ont acquis une réputation enviable dans le monde. L'École est d'ailleurs une des rares unités d'enseignement universitaire au Québec à se consacrer exclusivement à l'enseignement de l'actuariat. En plus d'avoir été reconnue en 2009 par la Society of Actuaries à titre de Center of Actuarial Excellence, elle a obtenu en 2012 l'agrément de l'Institut canadien des actuaires (ICA). Le taux de réussite de ses étudiants aux examens professionnels est également bien plus élevé que la moyenne, et ce, année après année. La grande majorité des actuaires francophones qui occupent des postes de haute direction, par exemple dans les sociétés d'assurance, les organismes gouvernementaux ou les bureaux de consultation, sont issus de cette école.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Vous aurez également la possibilité de faire une partie de votre formation à l'étranger, par exemple en Australie, au Mexique, en France, en Belgique ou en Norvège.

O Passerelle

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# GRADE

Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme vise les objectifs suivants :

- développer des habiletés intellectuelles liées à la résolution de problèmes;
- approfondir les concepts mathématiques propres à la science actuarielle;
- apprendre les principes de base propres à la science actuarielle;
- sensibiliser aux considérations pratiques de l'exercice de la profession;
- être en mesure d'évoluer dans un contexte multidisciplinaire;
- acquérir les aptitudes nécessaires à la communication;
- susciter le sens de l'éthique professionnelle;
- accroître l'autonomie et l'efficacité;
- faire preuve de créativité dans son travail.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

L'exercice de la profession d'actuaire au Canada est encadré par l'Institut canadien des actuaires.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Six sessions (l'étudiant nouvellement admis à l'hiver doit prévoir sept sessions pour terminer son baccalauréat).

---

### PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en actuariat offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en actuariat
  - Maîtrise en actuariat - avec mémoire
  - Maîtrise en sciences de l'administration - ingénierie financière
  - Maîtrise en sciences de l'administration - finance - avec mémoire
-

# PROFILS D'ÉTUDES

## Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Vincent Goulet

418 656-2131 poste 405736

[vincent.goulet@act.ulaval.ca](mailto:vincent.goulet@act.ulaval.ca)

---

### Pour information

[etudes.cycle1@act.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@act.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature

- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)\*
  - Physique NYA (ou 101)
  - Un cours parmi les suivants : Calcul avancé, Calcul III, Probabilités/statistiques, 201-301-RE

\*Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques et physique). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures

- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques et physique). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

#### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

#### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---














## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique à option ( [ACT-2590](#), [ACT-3590](#) et [ACT-3591](#)). Prière de s'adresser à la direction de programme pour compléter les modalités d'inscription. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme.

<a href="#">ACT-1000</a>	Introduction à l'actuariat I	Y			3
<a href="#">ACT-1001</a>	Mathématiques financières		D		3
<a href="#">ACT-1002</a>	Analyse probabiliste des risques actuariels	Y			3
<a href="#">ACT-1003</a>	Compléments de mathématiques	Y			3
<a href="#">IFT-1902</a>	Programmation avec R pour l'analyse de données	Y	H		3
<a href="#">ACT-1006</a>	Gestion du risque financier I				3
<a href="#">ACT-2000</a>	Analyse statistique des risques actuariels				3
<a href="#">ACT-2001</a>	Introduction à l'actuariat II				3
<a href="#">ACT-2002</a>	Méthodes numériques en actuariat		H		3
<a href="#">CTB-1000</a>	Comptabilité générale		D		3
<a href="#">ACT-2003</a>	Modèles linéaires en actuariat	Y			3
<a href="#">ACT-2004</a>	Mathématiques actuarielles vie I	Y			3
<a href="#">ACT-2005</a>	Mathématiques actuarielles IARD I	Y			3
<a href="#">ACT-2011</a>	Gestion du risque financier II				3
<a href="#">ECN-1000</a>	Principes de microéconomie	DD	C D		3
<a href="#">ACT-1005</a>	Analyse et traitement collectif du risque				3
<a href="#">ACT-2007</a>	Mathématiques actuarielles vie II				3
<a href="#">ACT-2008</a>	Mathématiques actuarielles IARD II				3
<a href="#">ACT-2009</a>	Processus stochastiques	Y			3
<a href="#">ECN-1010</a>	Principes de macroéconomie		C D		3
<a href="#">FRN-2900</a>	Communication en actuariat				3
<a href="#">ACT-3000</a>	Théorie du risque	Y			3
<a href="#">ACT-3001</a>	Législation et responsabilité professionnelle en actuariat				3

**RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARMIS :**



<u>ACT-2101</u>	Projet de recherche			3
<u>ACT-3113</u>	Gestion actif-passif			3
<u>ACT-4101</u>	Régimes de retraite			3
<u>ACT-4102</u>	Évaluation des passifs et solvabilité en assurance IARD			3
<u>ACT-4103</u>	Passif, solvabilité et tarification en assurance de personnes			3
<u>ACT-4105</u>	Tarification en assurance IARD			3
<u>ACT-4109</u>	Coût et financement des régimes collectifs			3
<u>ACT-4110</u>	Coût et financement de régimes de retraite			3
<u>ACT-4111</u>	Gestion de risques en entreprise	 		3

## RÈGLE 2 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:







### Projet de recherche en actuariat

<u>ACT-2010</u>	Séries chronologiques			3
-----------------	-----------------------	--	--	---







### Statistique

<u>STT-2200</u>	Analyse des données			3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance			3
<u>STT-4400</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-4600</u>	Échantillonnage			3

### Gestion financière

<u>GSF-2101</u>	Gestion du portefeuille			3
<u>GSF-3100</u>	Marché des capitaux			3
<u>GSF-3101</u>	Introduction aux produits dérivés			3

### Économique

<u>ECN-1030</u>	Institutions et marchés financiers			3
<u>ECN-1110</u>	Économie du développement	 		3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis	 		3
<u>ECN-2000</u>	Théorie des prix I			3

<u>ECN-2050</u>	Relations économiques internationales	C D		3
<u>ECN-2070</u>	Économie publique			3
<u>ECN-3150</u>	Économie des ressources naturelles et des changements climatiques	DD Y		3

Informatique				
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	C D		3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	D		3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	D		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	D		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	D		3

Développement durable				
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD D		3
<u>ECN-1150</u>	Économie de l'environnement	DD D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD Y		3

Autres disciplines				
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD C D		3
<u>MRK-1000</u>	Marketing	C D		3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes	D		3
<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation	Y D		3

## AUTRES ACTIVITÉS

**AUTRES EXIGENCES**

**3**

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS**

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur, y compris le cours [ANL-3900](#) Workplace English. L'étudiant qui atteint un score de 63 ou plus au VEPT peut choisir de prendre un autre cours à la place d'un cours de langue. Ce cours de 3 crédits doit préalablement avoir été approuvé par la direction de programme.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-1ACT</a>	Études - Profil international - Baccalauréat en actuariat	12 à 18
--------------------------	---	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

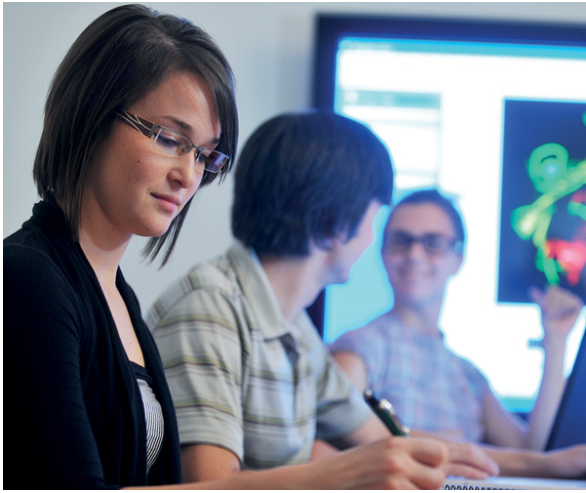
# BACCALAURÉAT EN BIO-INFORMATIQUE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Avec ce baccalauréat, vous deviendrez un spécialiste des données biologiques. Vous développerez des compétences qui vous rendront apte à prendre en charge l'organisation, l'entreposage, le traitement, l'analyse et la diffusion de données biologiques par ordinateur. Vous aborderez plusieurs domaines, allant de la génétique à la biologie moléculaire en passant par la neurophysiologie, la microbiologie moléculaire, la biologie structurale et l'écologie évolutive.



---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique structurale
- Génomique et protéomique
- Informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer apprendre, analyser et découvrir des concepts. Aimer les symboles et les abstractions. Se passionner pour la résolution de problèmes et la matière vivante. Avoir de la facilité pour les sciences. Posséder une bonne capacité d'analyse ainsi qu'un esprit logique. Avoir des aptitudes pour les mathématiques. Avoir le sens de l'observation. Être patient, débrouillard et minutieux.

---

## AVENIR

Vos perspectives de carrière seront nombreuses et variées. En effet, les ressources humaines qualifiées dans le domaine de la bio-informatique sont encore très rares, et les besoins sont grands.

### Professions

Bio-informaticien

Chercheur

### Employeurs

Bio-industrie

Centres de recherche

Industrie agroalimentaire

Industrie biotechnologique

Industrie pharmaceutique

Instituts de recherche

Laboratoires gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en informatique ainsi qu'en biochimie.

---

### Avantages UL

#### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Ce baccalauréat présente les avantages de la nouveauté et de l'originalité. Vous participerez à une aventure exaltante dans un domaine en pleine expansion. De plus, vous aurez la chance d'étudier dans un milieu riche et stimulant: pas moins de 44 regroupements de chercheurs et 21 chaires de recherche à l'Université Laval s'intéressent à la génomique, à la protéomique et à la bio-informatique.

#### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 2 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

En optant pour le profil international offert dans ce baccalauréat, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

**c** Certains cours à distance

**e** DEC-BAC

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**o** Passerelle

**h** Profil distinction

**i** Profil entrepreneurial

**k** Profil international

**p** Profil recherche

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**91**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits



# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

### Objectifs généraux

Les objectifs généraux du programme sont de permettre à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances de base en sciences biologiques, en informatique, en mathématiques et en statistique;
- d'intégrer les connaissances acquises en sciences biologiques, en informatique, en mathématiques et en statistique;
- de choisir une spécialisation dans l'une des orientations de la bio-informatique (exemples : génomique et protéomique, bio-informatique structurale, informatique);
- d'obtenir une expérience de travail dans le domaine de la bio-informatique.

### Objectifs particuliers

Au terme de sa formation, l'étudiant sera apte à :

- maîtriser les connaissances de base en vue d'une bonne compréhension des phénomènes biologiques;
- maîtriser les connaissances de base en informatique, en mathématiques et en statistique afin d'analyser des problèmes complexes et de présenter une solution informatique;
- faire une utilisation avancée de la majorité des outils bio-informatiques modernes afin de résoudre des problèmes en génomique et en protéomique (exemples : outils d'analyse de séquences, outils de bio-informatique structurale);
- participer à la conception et au développement de nouveaux outils bio-informatiques;
- poursuivre des études au deuxième cycle en bio-informatique.

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique structurale
- Génomique et protéomique
- Informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en bio-informatique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biochimie - avec mémoire
- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat en bio-informatique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biochimie - avec mémoire
- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire

## Profil entrepreneurial

Le [profil entrepreneurial](#) entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

## Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

## Profil recherche

Le [profil recherche](#) consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées

- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77) (ou 103-RE, 203-RE, 105-RE)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

### **Ordinateur portable**

Le candidat doit faire l'acquisition d'un ordinateur portable équipé d'un certain nombre de logiciels conformes aux normes fixées par la direction de programme en bio-informatique. Pour connaître les modalités du programme d'acquisition d'ordinateurs portatifs à la Faculté des sciences et de génie, consulter le site [libert.fsg.ulaval.ca](http://libert.fsg.ulaval.ca).

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### **Ordinateur portable**

Le candidat doit faire l'acquisition d'un ordinateur portable équipé d'un certain nombre de logiciels conformes aux normes fixées par la direction de programme en bio-informatique. Pour connaître les modalités du programme d'acquisition d'ordinateurs portatifs à la Faculté des sciences et de génie, consulter le site [libert.fsg.ulaval.ca](http://libert.fsg.ulaval.ca).

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### Ordinateur portable

Le candidat doit faire l'acquisition d'un ordinateur portable équipé d'un certain nombre de logiciels conformes aux normes fixées par la direction de programme en bio-informatique. Pour connaître les modalités du programme d'acquisition d'ordinateurs portatifs à la Faculté des sciences et de génie, consulter le site [libert.fsg.ulaval.ca](http://libert.fsg.ulaval.ca).

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉÉ).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### BIO-INFORMATIQUE

70

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [BIF-2580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre deux autres stages de formation pratique optionnels : [BIF-2590](#) et [BIF-3590](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">BCM-1001</a>	Biochimie structurale	 	3
<a href="#">BIF-1000</a>	Profession de bio-informaticien	 	1
<a href="#">CHM-1000</a>	Structure des atomes et des molécules	 	3
<a href="#">COM-1910</a>	Communications scientifiques pour sciences de la vie I	 	1
<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation	 	3
<a href="#">STT-1000</a>	Probabilités et statistique	 	3
<a href="#">BCM-1005</a>	Génétique moléculaire I		3
<a href="#">BIF-1001</a>	Introduction à la bio-informatique		3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	  	3
<a href="#">BCM-1003</a>	Métabolisme et régulation	 	3
<a href="#">BCM-2000</a>	Génétique moléculaire II	  	3
<a href="#">COM-2910</a>	Communications scientifiques pour sciences de la vie II	 	1
<a href="#">BCM-2001</a>	Protéines		3
<a href="#">BIF-4004</a>	Génomique computationnelle		3
<a href="#">BIO-2004</a>	Génétique		3
<a href="#">BIO-2007</a>	Biologie de la cellule		3
<a href="#">BIF-4001</a>	Détermination de la structure des protéines	 	3
<a href="#">BIF-4500</a>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	 	3

<u>COM-3910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie III	Y		1
<u>MAT-1200</u>	Introduction à l'algèbre linéaire	D		3
<u>BIF-4000</u>	Modélisation biomoléculaire			3
<u>BIF-4002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	D		3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS

<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	D		3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>PHI-2140</u>	Éthique et sciences biologiques : volet biomédical	DD		3
<u>PHI-2141</u>	Éthique et sciences biologiques : volet environnement	DD		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD C D H		3

### RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>IFT-1902</u>	Programmation avec R pour l'analyse de données	Y	H	3
<u>STT-1100</u>	Introduction aux principaux logiciels statistiques			3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES

21

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-3010 Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur. S'il a acquis le niveau Advanced



English III, il choisit un cours d'une autre langue moderne ou le cours [ANL-3905](#) English for academic purposes ou un cours de 3 crédits parmi ceux offerts dans les règles 2 et 4. Dans ce dernier cas, l'étudiant contacte la direction de programme pour identifier le cours choisi.

## RÈGLE 2 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS :





<a href="#">ANL-2020</a>	Intermediate English II	  	3
<a href="#">BCM-3000</a>	Technologie de l'ADN recombinant		3
<a href="#">BCM-3003</a>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie	 	3
<a href="#">BCM-4002</a>	Introduction à la biophysique des membranes		3
<a href="#">BCM-4102</a>	Enzymologie	 	3
<a href="#">BIF-4007</a>	Traitement des données biologiques complexes avec Python		3
<a href="#">BIO-3000</a>	Évolution		3
<a href="#">BIO-4100</a>	Génétique et conservation de la biodiversité		3
<a href="#">BIO-4900</a>	Écologie et environnement		3
<a href="#">BIO-4901</a>	Évolution et biodiversité	  	3
<a href="#">BPH-2001</a>	Introduction à la biophotonique	 	3
<a href="#">CHM-1003</a>	Chimie organique I	 	3
<a href="#">CHM-1004</a>	Thermodynamique et cinétique chimique		3
<a href="#">CHM-3001</a>	Chimie quantique et applications spectroscopiques		3
<a href="#">CHM-4250</a>	Caractérisation des biomolécules	 	3
<a href="#">GIF-1001</a>	Ordinateurs : structure et applications	 	3
<a href="#">GIF-4101</a>	Introduction à l'apprentissage machine	  	3
<a href="#">GLO-4027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">GLO-4035</a>	Bases de données avancées	  	3
<a href="#">IFT-1003</a>	Analyse et conception de systèmes d'information	  	3
<a href="#">IFT-2001</a>	Systèmes d'exploitation	 	3
<a href="#">IFT-2002</a>	Informatique théorique	 	3
<a href="#">IFT-2006</a>	Téléinformatique		3
<a href="#">IFT-2007</a>	Analyse et conception des systèmes orientés objets		3
<a href="#">IFT-3000</a>	Langages de programmation	 	3

<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes			3
<u>IFT-3100</u>	Infographie			3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 		3
<u>MAT-1310</u>	Mathématiques discrètes			3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I	 		3
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques			3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle			3
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale	 		3
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne			3
<u>MCB-3005</u>	Virologie			3
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie			3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé			3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données			3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique			3

### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique			3
<u>BIF-2101</u>	Projet de recherche en bio-informatique II			3
<u>BIF-2102</u>	Projet de recherche en bio-informatique III			6

### RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation			3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information			3

Ou parmi tous les cours portant les sigles suivants (à l'exception de ceux des séries 800) : ADM, ANT, ARD, ARL, ART, ARV, CAT, CIN, CNS, COM, CTB, DID, DRT, EAN, ETN, FRN, GGR, GRH, HAR, HST, MNG, MUS, PHI, POL, PSY, RLT, SCR, SHR, SOC, STC, SVS, TEN, THL, THT



# CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés		
-------	-------	----------------	--	--

## BIO-INFORMATIQUE STRUCTURALE




12

### RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie	Y		3
<u>BCM-4002</u>	Introduction à la biophysique des membranes			3
<u>BCM-4102</u>	Enzymologie	Y		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I			3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-4250</u>	Caractérisation des biomolécules	Y		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie			3

L'étudiant qui le souhaite peut choisir des crédits additionnels dans cette liste.



### RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:


<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique	Y		3
<u>BIF-2101</u>	Projet de recherche en bio-informatique II	Y		3
<u>BIF-2102</u>	Projet de recherche en bio-informatique III	Y		6

## GÉNOMIQUE ET PROTÉOMIQUE

12




### RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-3000</u>	Technologie de l'ADN recombinant			3
<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie	Y		3
<u>BCM-4102</u>	Enzymologie	Y		3

<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne	<b>Y</b>		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie			3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique			3

L'étudiant qui le souhaite peut choisir des crédits additionnels dans cette liste.





### RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARI:

<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique	<b>Y</b>		3
<u>BIF-2101</u>	Projet de recherche en bio-informatique II	<b>Y</b>		3
<u>BIF-2102</u>	Projet de recherche en bio-informatique III	<b>Y</b>		6

## INFORMATIQUE

12




### RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARI:

<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	<b>D</b>		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C D</b>		3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	<b>C D</b>		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	<b>D</b>		3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	<b>D</b>		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	<b>C D</b>		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3

<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C D</b>	3
-----------------	--	------------	---

L'étudiant qui le souhaite peut choisir des crédits additionnels dans cette liste.

### RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique	<b>Y</b>		3
<u>BIF-2101</u>	Projet de recherche en bio-informatique II	<b>Y</b>		3
<u>BIF-2102</u>	Projet de recherche en bio-informatique III	<b>Y</b>		6

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL DISTINCTION




L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

### PROFIL ENTREPRENEURIAL

12

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	<b>D</b>		3
<u>ENT-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I	<b>D</b>		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II	<b>D</b>		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ENT-2023</u>	Entrepreneuriat technologique	<b>D</b>		3
<u>ENT-2108</u>	Réaliser son projet entrepreneurial	<b>D</b>		3
<u>ENT-2144</u>	Transmission et relève d'entreprise	<b>D</b>		3
<u>ENT-2145</u>	Devenir travailleur autonome et microentrepreneur	<b>D</b>		3
<u>ENT-4146</u>	Entrepreneuriat collectif : social et coopératif	<b>D</b>		3

## PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1BIF

Études - Profil international - Baccalauréat en bio-informatique

12 à 18



## PROFIL RECHERCHE

9




L'étudiant doit avoir acquis un minimum de 24 crédits dans le programme et présenter une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67/4,33.

Les cours COM-1010, COM-2910 et COM-3910, obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique	Y		3
<u>BIF-2101</u>	Projet de recherche en bio-informatique II	Y		3
<u>BIF-2102</u>	Projet de recherche en bio-informatique III	Y		6

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation	D		3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information	D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	D		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique**

[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN BIOCHIMIE (B. SC.)

## Présentation générale

# Aperçu

## EN BREF

Ce baccalauréat vous fera découvrir le monde du vivant dans ce qu'il a de plus fondamental. Vous étudierez la structure des constituants chimiques des êtres vivants et des substances que ceux-ci produisent, de même que les transformations métaboliques et les changements énergétiques qui leur sont associés. Vous acquerrez également toutes les habiletés nécessaires pour travailler en laboratoire.



---

## CONCENTRATIONS

- Biochimie cellulaire et moléculaire
- Biochimie professionnelle
- Biochimie structurale et biophysique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Être vivement intéressé par les sciences, particulièrement par la constitution de la matière. Aimer la précision. Aimer observer et analyser la matière, comparer, quantifier et vérifier des données, explorer et découvrir l'inconnu. Avoir le sens de l'observation, être minutieux et posséder une bonne dextérité manuelle. Avoir des aptitudes pour l'analyse et la synthèse. Être patient et doté d'une bonne capacité de concentration.

---

## AVENIR

La biochimie est omniprésente dans notre vie quotidienne, et le biochimiste peut travailler dans des domaines aussi divers que le développement de tests diagnostiques de maladies, le contrôle de la qualité (domaines médical, alimentaire et industriel), la mise au point de médicaments ainsi que la dépollution de sites contaminés. Vous serez appelé à travailler en compagnie d'autres spécialistes comme les chimistes, les biologistes et les microbiologistes.

Une carrière en enseignement au collégial est possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en biochimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Les diplômés de ce programme peuvent devenir membres de l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ) sans examen de dossier.

## Professions

Biochimiste

Chargé de projet

Chercheur

Enseignant

Représentant de compagnies biomédicales, pharmaceutiques et d'instruments scientifiques

## Employeurs

Centres hospitaliers

Entreprises biotechnologiques

Entreprises pharmaceutiques

Industrie agroalimentaire

Instituts de recherche

Laboratoires gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en biochimie, notamment dans les champs disciplinaires suivants: structure et fonction des protéines, biodiversité génomique et évolution moléculaire, biologie cellulaire et moléculaire, génétique microbienne, neurobiologie, bio-informatique et biophotonique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

#### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat met l'accent sur les travaux pratiques: cinq laboratoires leur sont consacrés dans le but de vous rendre autonome, de développer votre esprit critique et de vous faire acquérir les principes de la méthode scientifique.

**e** DEC-BAC

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**O** Passerelle

**i** Profil entrepreneurial

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.



# GRADE

Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

**92**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
46 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

#### Objectifs généraux d'ordre pédagogique

- permettre l'acquisition de connaissances sur la structure des constituants chimiques des êtres vivants et des substances qu'ils produisent, leurs transformations métaboliques et les changements énergétiques qui y sont associés;
- acquérir les habiletés nécessaires au travail de laboratoire, individuellement ou en équipe;
- accroître les qualités personnelles de capacité au travail autonome et à la communication verbale et écrite;
- préparer à la poursuite d'études de deuxième cycle.

#### Objectifs généraux d'ordre sociologique

- former à exercer diverses fonctions dans des laboratoires de recherche;
- préparer à effectuer des travaux d'analyse et de contrôle de la qualité dans des laboratoires appartenant à différents milieux industriels, gouvernementaux et paragouvernementaux produisant des biens et services liés au monde biologique.

---

## CONCENTRATIONS

- Biochimie cellulaire et moléculaire
- Biochimie professionnelle
- Biochimie structurale et biophysique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en biochimie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biochimie - avec mémoire
- Maîtrise en médecine expérimentale - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

## Profil entrepreneurial

Le [profil entrepreneurial](#) entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

## Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

## Profil recherche

Le [profil recherche](#) consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

**Manon Couture**

[manon.couture@bcm.ulaval.ca](mailto:manon.couture@bcm.ulaval.ca)

---

### Pour information

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

## Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

## Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

## Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

## Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

#### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

#### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<u>BCM-1000</u>	Profession : biochimiste	Y		1
<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale	D		3
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules	D		3
<u>CHM-1904</u>	Laboratoire de chimie analytique	Y		3
<u>COM-1910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie I	Y		1
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale	C D		3
<u>BCM-1004</u>	Laboratoire de biochimie			3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I			3
<u>CHM-1905</u>	Thermodynamique et cinétique			3
<u>MCB-1002</u>	Techniques microbiologiques			3
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation	D		3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II	C D		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I	D		3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique	Y		3
<u>COM-2910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie II	Y		1
<u>BCM-2001</u>	Protéines			3
<u>BCM-3000</u>	Technologie de l'ADN recombinant			3
<u>BCM-3010</u>	Laboratoire de génétique moléculaire et de biologie synthétique			4
<u>BIO-2007</u>	Biologie de la cellule			3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II	DD		3
<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie	Y		3
<u>BCM-4102</u>	Enzymologie	Y		3
<u>BIF-1901</u>	Introduction à la bio-informatique et à ses outils	D		3
<u>COM-3910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie III	Y		1
<u>STT-1920</u>	Méthodes statistiques	Y		3

<u>BCM-4002</u>	Introduction à la biophysique des membranes				3	
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C	D	H	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre					Crédits exigés
-------	-------	--	--	--	--	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

18

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [BCM-2590](#), [BCM-3590](#) et [BCM-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS :

<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité		D			3
<u>BCM-4006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique		Y			3
<u>BCX-2901</u>	Anomalies et perturbations du métabolisme					2
<u>BIF-4001</u>	Détermination de la structure des protéines		Y			3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle					3
<u>BIF-4500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes		Y			3
<u>BIO-1007</u>	Principes de biologie évolutive					3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience	DD		D		3
<u>BIO-1902</u>	Introduction à l'analyse génétique					3
<u>BIO-1904</u>	Organisation et physiologie des plantes	DD		D		3
<u>BIO-2004</u>	Génétique					3
<u>BIO-2905</u>	Physiologie végétale: croissance et développement			D		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine		Y			3
<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique			D		3
<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses			D		3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique					3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement					3
<u>CHM-3101</u>	Chimie organique avancée		Y			3

<u>CHM-4250</u>	Caractérisation des biomolécules	Y		3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	D		3
<u>IFT-1902</u>	Programmation avec R pour l'analyse de données	Y	H	3
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne	Y		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie			3
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	D		3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	Y	H	3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé	D		3
<u>STA-1001</u>	Chimie des aliments : constituants	DD		3

### RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>BCM-2500</u>	Projet de recherche I			3
<u>BCM-2503</u>	Projet de recherche II			3
<u>BCM-3501</u>	Projet de recherche III			6

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit réussir les cours ENT-3000 et ENT-3010

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-3010 Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English III (VEPT : 68), un cours d'une autre langue.

### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS :

Tous les cours de premier cycle à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BIF, BIO, CHM et MCB, des cours correctifs de français et des cours d'anglais de niveau inférieur à ANL-2020.


L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000 et un cours optionnel du profil.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre un cours parmi ANL-3905, EDC-1001, PHI-1900.



## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [BCM-2590](#), [BCM-3590](#) et [BCM-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">BCM-2500</a>	Projet de recherche I		3
--------------------------	-----------------------	---	---

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">BIO-2004</a>	Génétique		3
<a href="#">MCB-3000</a>	Physiologie microbienne	 	3
<a href="#">MCB-3005</a>	Virologie		3
<a href="#">MCB-4100</a>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3






### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-3010](#) Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English III (VEPT : 68), un cours d'une autre langue.

### RÈGLE 3 - 6 CRÉDITS PARMIS :

Tous les cours de premier cycle à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BIF, BIO, CHM et MCB, des cours correctifs de français et des cours d'anglais de niveau inférieur à [ANL-2020](#).

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [BCM-2590](#), [BCM-3590](#) et [BCM-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">BCM-2101</a>	Introduction à l'assurance qualité	 	3
<a href="#">BCM-2500</a>	Projet de recherche I		3
<a href="#">CHM-1002</a>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	 	3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS


Réussir le cours [ANL-3010](#) Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English III (VEPT : 68), un cours d'une autre langue.

### RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS :







Tous les cours de premier cycle à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BIF, BIO, CHM et MCB, des cours correctifs de français et des cours d'anglais de niveau inférieur à [ANL-2020](#).



L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [BCM-2590](#), [BCM-3590](#) et [BCM-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">BCM-2500</a>	Projet de recherche I		3
--------------------------	-----------------------	---	---

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">BIF-4001</a>	Détermination de la structure des protéines			3
<a href="#">BPH-2001</a>	Introduction à la biophotonique			3
<a href="#">CHM-4250</a>	Caractérisation des biomolécules			3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-3010](#) Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English III (VEPT : 68), un cours d'une autre langue.

### RÈGLE 3 - 6 CRÉDITS PARMIS:







Tous les cours de premier cycle à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BIF, BIO, CHM et MCB, des cours correctifs de français et des cours d'anglais de niveau inférieur à [ANL-2020](#).

## PROFILS D'ÉTUDES







Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------




### PROFIL ENTREPRENEURIAL

12

<a href="#">ENT-1000</a>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir			3
<a href="#">ENT-3000</a>	Portfolio entrepreneurial I			3
<a href="#">ENT-3010</a>	Portfolio entrepreneurial II			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ENT-2023</a>	Entrepreneuriat technologique			3
<a href="#">ENT-2108</a>	Réaliser son projet entrepreneurial			3
<a href="#">ENT-2144</a>	Transmission et relève d'entreprise			3

<a href="#">ENT-2145</a>	Devenir travailleur autonome et microentrepreneur	 	3
<a href="#">ENT-4146</a>	Entrepreneuriat collectif : social et coopératif		3

## PROFIL INTERNATIONAL





<a href="#">EHE-1BCM</a>	Études - Profil international - Baccalauréat en biochimie		12 à 18
--------------------------	---	--	---------

## PROFIL RECHERCHE




9

Les activités [COM-1910](#), [COM-2910](#) et [COM-3910](#), obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">ANL-3905</a>	English for academic purposes		3
<a href="#">EDC-1001</a>	Recherche, analyse et dissertation	 	3
<a href="#">PHI-1900</a>	Principes de logique	 	3

### RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">BCM-2500</a>	Projet de recherche I		3
<a href="#">BCM-2503</a>	Projet de recherche II		3
<a href="#">BCM-3501</a>	Projet de recherche III		6

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique**  
[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN BIOLOGIE (B. SC.)

## Présentation générale

# Aperçu

## EN BREF

Vous développerez les aptitudes nécessaires pour comprendre les aspects d'un problème de nature biologique et leurs interrelations. Les compétences que vous acquerez vous permettront de réaliser chacune des étapes de la recherche fondamentale ou appliquée en biologie. Vous apprendrez ainsi à exécuter les tâches de mesure, d'échantillonnage, d'expérimentation et d'intervention que ce domaine exige. Vous serez à même de formuler et de présenter des avis scientifiques ou professionnels sur des sujets touchant la biologie.



---

## CONCENTRATIONS

- Biologie et écologie végétales
- Biologie cellulaire et moléculaire
- Conservation et environnement
- Écologie animale
- Écologie marine et des eaux douces
- Physiologie animale

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour le vivant. Aimer observer, analyser et comparer des données. Aimer manipuler et utiliser des instruments de précision. Aimer la recherche. Être patient et avoir le sens de l'observation. Posséder une grande curiosité intellectuelle tournée vers la compréhension des formes de vie. Avoir des habiletés en communication et en vulgarisation.

---

## AVENIR

La profession de biologiste comporte de multiples aspects. En simplifiant quelque peu, on note deux grandes orientations de carrière chez les biologistes: certains s'intéressent aux populations et aux communautés d'êtres vivants, à leur localisation et à leur utilisation comme ressources, alors que d'autres sont fascinés par la structure et le fonctionnement des organes, des tissus, des cellules et des molécules. Il n'y a cependant pas de cloison étanche entre ces centres d'intérêt: les écologistes utilisent de plus en plus les approches expérimentales et les données moléculaires alors que les physiologistes et les biologistes moléculaires et cellulaires s'intéressent de plus en plus aux problèmes d'adaptation et d'évolution.

Une carrière en enseignement au collégial est possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en biologie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier également pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

## Professions

Biologiste  
Botaniste  
Écologiste  
Interprète de la nature  
Physiologiste  
Zoologiste

## Employeurs

Établissements d'enseignement  
Firmes de consultants  
Laboratoires médicaux ou pharmaceutiques  
Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en biologie, notamment dans les champs disciplinaires suivants: écologie continentale (milieu terrestre et aquatique) et comportement animal, écophysiologie végétale, écologie végétale, écologie animale, entomologie, océanographie biologique et écologie marine, biologie cellulaire et moléculaire ainsi que physiologie générale et comparée.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

Vous aurez la possibilité de faire une partie de votre formation en France, en Belgique, en Espagne, en Suisse ou en Norvège.

Ce programme est structuré de manière à répondre aux exigences de la profession de biologiste, quel que soit le secteur dans lequel elle est exercée.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**e** DEC-BAC

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**O** Passerelle

**f** Profil développement durable

i Profil entrepreneurial

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**91**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme prépare l'étudiant à faire carrière en biologie, soit en menant à l'insertion immédiate sur le marché du travail, soit en ouvrant la porte aux cycles supérieurs. Il assure :

- une formation scientifique et biologique de base;
- un début de formation spécialisée dans un des grands champs de la biologie;
- l'acquisition d'habiletés en vue de la recherche ou de l'intervention professionnelle.

Il offre une formation appropriée sur les cellules, les organismes, les populations et les écosystèmes dans des champs tels que la biologie cellulaire et moléculaire, la physiologie, la biologie végétale, l'entomologie, l'écologie continentale et l'écologie marine, en évitant cependant les cloisonnements trop étanches. Dans une bonne mesure, il favorise une formation polyvalente.

---

### OBJECTIFS

Le programme de baccalauréat en biologie prépare le diplômé :

- à utiliser efficacement les connaissances de base de la biologie et d'autres disciplines, en vue d'une meilleure compréhension des phénomènes biologiques connus ou inédits;
- à distinguer les différentes composantes d'un problème de nature biologique et à établir des relations entre elles par une utilisation appropriée des connaissances scientifiques fondamentales et spécialisées;
- à participer activement à l'élaboration de plans d'échantillonnage, de plans d'expérience ou d'autres plans, en vue de cerner ou de résoudre des problèmes d'ordre biologique fondamental ou appliqué, et à réaliser les mesures, les échantillonnages, les expériences ou les interventions communément requises en biologie;
- à formuler et à présenter des avis scientifiques ou professionnels clairs et complets, oralement ou par écrit, sur tout sujet relevant de sa fonction et de sa compétence.

---

### CONCENTRATIONS

- Biologie et écologie végétales
- Biologie cellulaire et moléculaire
- Conservation et environnement
- Écologie animale
- Écologie marine et des eaux douces
- Physiologie animale

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en biologie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biologie - avec mémoire
  - Maîtrise en sciences animales - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le profil développement durable constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil entrepreneurial

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

### Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alan Anderson

418 656-2131 poste 3546

[alan.anderson@bio.ulaval.ca](mailto:alan.anderson@bio.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@bio.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bio.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement



## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

##### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

##### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

#### Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.















Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).


## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES



Cours	Titre		Crédits exigés
<b>BIOLOGIE</b>			<b>49</b>
<a href="#">BCM-1903</a>	Biochimie et métabolisme	 	3
<a href="#">BIO-1003</a>	Microbiologie générale et laboratoire	 	3
<a href="#">BIO-1005</a>	Biodiversité I		3
<a href="#">BIO-1006</a>	Biostatistique		3
<a href="#">BIO-1007</a>	Principes de biologie évolutive		3
<a href="#">BIO-1008</a>	Écologie générale	  	3
<a href="#">BIO-1011</a>	Biodiversité II		3
<a href="#">BIO-2001</a>	Physiologie animale comparée I	 	3
<a href="#">BIO-2002</a>	Biologie moléculaire - laboratoire		3
<a href="#">BIO-2003</a>	Biologie moléculaire	 	3
<a href="#">BIO-2004</a>	Génétique		3
<a href="#">BIO-2006</a>	Physiologie animale comparée II		3
<a href="#">BIO-2007</a>	Biologie de la cellule		3

<u>BIO-2008</u>	Champs scientifiques et professionnels de la biologie	DD Y		1
<u>BIO-2009</u>	Structure et fonction des végétaux	DD		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>PHI-2140</u>	Éthique et sciences biologiques : volet biomédical	DD		3
<u>PHI-2141</u>	Éthique et sciences biologiques : volet environnement	DD		3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:



<u>GGR-1003</u>	Dynamique de la surface terrestre	Y D		3
<u>GLG-1000</u>	Planète Terre	DD D		3

## STAGE/RECHERCHE

1 COURS

Le programme exige la réussite d'un stage ou une activité d'initiation à la méthodologie de recherche à choisir dans la liste indiquée ci-dessous. Cette activité sera contributive à la règle 1 du bloc Autres exigences, à l'exception du stage [BIO-2590](#), qui permet de satisfaire cette exigence, mais non d'obtenir les crédits qui y sont rattachés (ce stage est réalisé à l'extérieur du programme, sur une base volontaire).

### RÈGLE 1 - UNE ACTIVITÉ PARMIS:

Stage				
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique			3
<u>BIO-3310</u>	Stage en dynamique des écosystèmes terrestres			3
<u>BIO-3500</u>	Stage international et interculturel en biologie	DD		6
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune	DD		3
<u>PLG-4050</u>	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière			3
Initiation à la méthodologie de la recherche				
<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II			3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire			3

## AUTRES ACTIVITÉS

--	--	--	--	--






















Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



























## AUTRES EXIGENCES

42




L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [BIO-2590](#), [BIO-3590](#) et [BIO-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 18 À 30 CRÉDITS PARMIS:


<a href="#">BCM-2001</a>	Protéines			3
<a href="#">BIF-4004</a>	Génomique computationnelle			3
<a href="#">BIF-4500</a>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes			3
<a href="#">BIO-1100</a>	Apidologie			3
<a href="#">BIO-1150</a>	Animaux d'expérience			3
<a href="#">BIO-1250</a>	Océanographie physique			3
<a href="#">BIO-1251</a>	Biogéochimie océanique et climat			3
<a href="#">BIO-1300</a>	Mycologie générale			3
<a href="#">BIO-2200</a>	Ornithologie			3
<a href="#">BIO-2201</a>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons			3
<a href="#">BIO-2202</a>	Mammalogie			3
<a href="#">BIO-2203</a>	Entomologie			3
<a href="#">BIO-2300</a>	Taxonomie des plantes du Québec			3
<a href="#">BIO-2350</a>	Conservation et biodiversité exotique I			3
<a href="#">BIO-2351</a>	Conservation et biodiversité exotique II			3
<a href="#">BIO-3105</a>	Méthodes analytiques appliquées au marché du travail			3
<a href="#">BIO-3106</a>	Analyses statistiques pour le profil recherche			3
<a href="#">BIO-3200</a>	Écologie des populations animales			3
<a href="#">BIO-3201</a>	Gestion et conservation de la faune			3
<a href="#">BIO-3252</a>	Écologie marine pratique			3
<a href="#">BIO-3253</a>	Écosystèmes marins			3
<a href="#">BIO-3310</a>	Stage en dynamique des écosystèmes terrestres			3
<a href="#">BIO-3500</a>	Stage international et interculturel en biologie			6

<u>BIO-3501</u>	Initiation à la recherche I			3
<u>BIO-4200</u>	Écologie comportementale			3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales			3
<u>BIO-4903</u>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée			3
<u>BPH-4017</u>	Lumière et environnement			3
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune			3
<u>FOR-4040</u>	Carbone forestier et changements climatiques			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	 		3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine			3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique			3
<u>MCB-3005</u>	Virologie			3
<u>MCB-4015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	 		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>PLG-1101</u>	Herbier - plantes vasculaires	 		3
<u>PLG-4050</u>	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière			3
<u>PLG-4051</u>	Écologie et gestion responsable des milieux humides			3
<u>SAN-2202</u>	Physiologie de la reproduction			3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé			3

### RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARI:

<u>BIO-3103</u>	Écophysiologie évolutive			3
<u>BIO-3104</u>	Biologie intégrative appliquée	 		3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II			3
-----------------	------------------------------	--	---	---

**RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :**

<u>FOR-1005</u>	Sols forestiers	DD	D		3
<u>SLS-1000</u>	Science du sol	DD	D		3

**RÈGLE 5 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS :**

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD	D		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D		3
<u>MNG-2003</u>	Planification et gestion de projets	DD	D		3
<u>ORT-1001</u>	Neuroscience cognitive du langage	DD	D		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000 et le cours ENT-2108.

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-1000

**RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS :**

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur, un cours d'une autre langue moderne ou un cours de latin.

**RÈGLE 7 - 6 CRÉDITS PARMIS :**

Tous les cours de premier cycle, à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BIO et MCB, des cours correctifs en français, des cours d'anglais de niveau inférieur à ANL-2020 et des cours suivants : BIF-4004, BIF-4500, DRT-1721, ENV-2000, FOR-1005, FOR-4040, GCI-3001, GGR-3301, GMT-1005, KIN-2504, MNG-2003, ORT-1001, PLG-1101, PLG-4050, PLG-4051, SBM-2021, SLS-1000

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours ENT-3000 et ENT-3010.



L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre les cours qui y sont prévus (règle 2).

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre un cours parmi : ANL-3905, COM-4060, FRN-1914.

**CONCENTRATIONS**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



**RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II		3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire		3


**RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIF-4500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	 	3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	  	3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé	 	3

**BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE VÉGÉTALES****12****RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II		3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire		3

**RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale	 	3
<u>BIO-2300</u>	Taxonomie des plantes du Québec		3
<u>BIO-3310</u>	Stage en dynamique des écosystèmes terrestres		3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales	 	3
<u>FOR-4040</u>	Carbone forestier et changements climatiques	 	3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique	 	3



<u>PLG-1101</u>	Herbier - plantes vasculaires	DD	D		3
<u>PLG-4050</u>	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière				3
<u>PLG-4051</u>	Écologie et gestion responsable des milieux humides	DD			3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>FOR-1005</u>	Sols forestiers	DD	D		3
<u>SLS-1000</u>	Science du sol	DD	D		3

## CONSERVATION ET ENVIRONNEMENT

12

### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:







<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II				3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire				3

### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-2350</u>	Conservation et biodiversité exotique I	DD			3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune	DD	Y		3
<u>BIO-3310</u>	Stage en dynamique des écosystèmes terrestres				3
<u>BIO-4903</u>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée				3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD	D		3
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune	DD			3
<u>FOR-4040</u>	Carbone forestier et changements climatiques		D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		D		3
<u>MNG-2003</u>	Planification et gestion de projets	DD	D		3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:



		DD	D		
--	--	----	---	--	--

<u>FOR-1005</u>	Sols forestiers				3
<u>SLS-1000</u>	Science du sol				3









## ÉCOLOGIE ANIMALE

12

### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II				3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire				3



### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-2200</u>	Ornithologie				3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie				3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons				3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie				3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales				3
<u>BIO-4200</u>	Écologie comportementale				3
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune				3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique				3

## ÉCOLOGIE MARINE ET DES EAUX DOUCES





12

### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II				3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire				3

### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:



<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique				3
-----------------	------------------------	--	--	--	---

<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat	Y		3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons	Y		3
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique			3
<u>BIO-3253</u>	Écosystèmes marins			3
<u>BIO-4903</u>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée			3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique	D		3

## PHYSIOLOGIE ANIMALE

12

### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:


<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II			3
<u>BIO-3503</u>	Recherche documentaire			3

### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:





<u>BIF-4500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	Y		3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience	DD	D	3
<u>BIO-3103</u>	Écophysiologie évolutive			3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique			3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	Y	H 	3
<u>ORT-1001</u>	Neuroscience cognitive du langage	DD	D	3
<u>SAN-2202</u>	Physiologie de la reproduction	Y		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé	D		3

## PROFILS D'ÉTUDES









Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------


<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3
-----------------	-------------------------------------	----	---	---	---







**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat		Y		3
<u>BIO-3104</u>	Biologie intégrative appliquée	DD	Y		3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune	DD	Y		3
<u>BIO-3310</u>	Stage en dynamique des écosystèmes terrestres				3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales		D		3

**RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS:**

<u>DDU-2000</u>	Aménagement durable du territoire	DD	D		3
<u>DDU-3000</u>	Stage en développement durable I	DD			3
<u>DDU-3001</u>	Stage en développement durable II	DD			3
<u>DDU-3010</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I	DD	D		3
<u>DDU-3011</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable II	DD			3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD	D		3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale	DD	D		3
<u>FOR-4040</u>	Carbone forestier et changements climatiques		D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD	D		3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations	DD	D H		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD	D		3

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D		3
-----------------	---	--	---	---	---



<u>ENT-2108</u>	Réaliser son projet entrepreneurial			3
<u>ENT-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I			3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II			3

## PROFIL INTERNATIONAL






<u>EHE-1BIO</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en biologie			12 à 18
-----------------	--	--	--	---------

## PROFIL RECHERCHE






12

<u>BIO-3501</u>	Initiation à la recherche I			3
<u>BIO-3502</u>	Initiation à la recherche II			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-3106</u>	Analyses statistiques pour le profil recherche			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne		 	3
<u>STT-1100</u>	Introduction aux principaux logiciels statistiques			3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANL-3905</u>	English for academic purposes			3
<u>COM-4060</u>	Communication scientifique			3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques		 	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions), selon la session d'arrivée au programme. Un cheminement type est également proposé pour les étudiants bénéficiant d'une entente DEC-BAC ou passerelle. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

Heures d'ouverture

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biologie**

[www.bio.ulaval.ca](http://www.bio.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

# BACCALAURÉAT EN CHIMIE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le baccalauréat en chimie vous permettra d'assimiler les concepts, les méthodes et les principes sur lesquels s'appuie la chimie. Vous acquerrez les connaissances et les aptitudes nécessaires pour mener à bien des tâches d'analyse, de caractérisation et de synthèse en chimie. Le travail en laboratoire, la sécurité au travail et l'éthique professionnelle seront également au centre de votre formation.



---

### PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences. Avoir un grand désir de comprendre la constitution et les caractéristiques de la matière. Aimer observer des phénomènes ainsi qu'analyser, comparer et quantifier des données. Posséder un esprit rigoureux et méthodique, et aimer la précision. Avoir une bonne capacité de concentration et d'observation. Avoir une bonne dextérité manuelle. Être polyvalent et aimer le travail d'équipe.

---

### AVENIR

Les secteurs d'activité qui vous seront accessibles sont très nombreux. Les chimistes créent de nouveaux produits, inventent des procédés industriels, conçoivent de nouvelles méthodes pour la préparation, la séparation, l'identification et la purification des composés chimiques. Ils fabriquent des molécules sur mesure, comme des fibres synthétiques, des céramiques, des médicaments, etc. On fait même appel à eux pour établir l'authenticité des objets d'art, l'âge des artefacts archéologiques, la cause des incendies, l'identité des criminels, etc.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en chimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collègues. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ).

### Professions

Chercheur

Chimiste

Chimiste en contrôle de la qualité

Enseignant

Représentant scientifique

## Employeurs

Établissements d'enseignement

Industries et laboratoires privés

Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat ouvre la porte à des études aux cycles supérieurs en chimie.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

De plus, vous étudierez dans un environnement stimulant où les salles de cours et d'informatique, les bureaux des professeurs et la Bibliothèque scientifique sont regroupés dans un même pavillon.

Le Département de chimie accorde 2 bourses d'admission de 1000\$ de la Fondation Price.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat est fortement axé sur la formation pratique puisque près du quart des cours se déroule en laboratoire.

e DEC-BAC

O Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

p Profil recherche



## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
- 

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme vise à former un chimiste en vue d'une insertion immédiate sur le marché du travail ou d'études aux cycles supérieurs. Ce diplômé pourra travailler dans différents domaines tels que l'environnement, les biotechnologies, l'énergie, la santé, la chimie pharmaceutique et le domaine judiciaire.

---

### OBJECTIFS

- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes de sciences fondamentales se rapportant à la chimie.
- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes propres à l'analyse, à la caractérisation et à la synthèse chimique.
- Posséder des aptitudes propres à assurer la santé et la sécurité au travail.
- Acquérir des aptitudes à la communication.
- Faire preuve d'éthique professionnelle.
- Être capable de renouveler et d'enrichir ses connaissances en chimie.
- Accroître les habiletés psychomotrices nécessaires au travail en laboratoire.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec.

---

### PROFILS D'ÉTUDES

#### Profil développement durable

Le [profil développement durable](#) constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

#### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

#### Profil recherche

Le [profil recherche](#) consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Dominic Larivière

418 656-2131 poste 7250

[Directeur.cycle1@chm.ulaval.ca](mailto:Directeur.cycle1@chm.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@chm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@chm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

















## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>CHIMIE</b>			<b>63</b>
<a href="#">CHM-1000</a>	Structure des atomes et des molécules	 	3
<a href="#">CHM-1001</a>	Introduction à la chimie analytique	 	3
<a href="#">CHM-1003</a>	Chimie organique I	 	3
<a href="#">CHM-1008</a>	Profession : chimiste	 	1

<u>CHM-1009</u>	Matières dangereuses			2
<u>COM-1920</u>	Communication pour chimistes I			1
<u>MAT-1920</u>	Mathématiques pour scientifiques			3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique			3
<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p			3
<u>CHM-1006</u>	Chimie analytique instrumentale			3
<u>CHM-1007</u>	Biochimie			3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II			3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique			3
<u>CHM-2002</u>	Applications de la thermodynamique			3
<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale			3
<u>COM-2920</u>	Communication pour chimistes II			1
<u>CHM-2004</u>	Travaux pratiques de chimie physique			3
<u>CHM-2005</u>	Chimie des métaux de transition			3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-3002</u>	Analyse chimique et responsabilité professionnelle			3
<u>CHM-4200</u>	Chimie des polymères			3
<u>CHM-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique			3
<u>CHM-3004</u>	Éthique et gestion pour chimiste			1

## AUTRES ACTIVITÉS













Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES - CHIMIE

27


L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [CHM-2590](#), [CHM-3590](#), [CHM-3591](#) et [CHM-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">BIF-4001</a>	Détermination de la structure des protéines			3
<a href="#">BIF-4004</a>	Génomique computationnelle			3
<a href="#">BIO-4900</a>	Écologie et environnement			3
<a href="#">CHM-2150</a>	Chimie au service de l'environnement			3
<a href="#">CHM-3100</a>	Travaux pratiques d'analyse organique			3
<a href="#">CHM-3101</a>	Chimie organique avancée			3
<a href="#">CHM-4100</a>	Chimie bioorganique et médicinale			3
<a href="#">CHM-4101</a>	Synthèse organique			3
<a href="#">CHM-4102</a>	Synthèse organique par voie organométallique			3
<a href="#">CHM-4103</a>	Chimie organométallique			3
<a href="#">CHM-4104</a>	Chimie des produits naturels			3
<a href="#">CHM-4150</a>	Matériaux inorganiques à l'état solide			3
<a href="#">CHM-4151</a>	Radioécologie			3
<a href="#">CHM-4201</a>	Propriétés et réactivité des surfaces			3
<a href="#">CHM-4202</a>	Propriétés et applications des matériaux modernes			3
<a href="#">CHM-4203</a>	Nanosciences et nanotechnologies			3
<a href="#">CHM-4250</a>	Caractérisation des biomolécules			3
<a href="#">CHM-4300</a>	Chimie industrielle			3
<a href="#">CHM-4301</a>	Catalyse environnementale : matériaux et applications			3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours [CHM-2150](#).

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">CHM-2300</a>	Projet de recherche			3
<a href="#">CHM-2303</a>	Initiation à la recherche			3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours [DDU-3000](#) ou le cours [DDU-3010](#).

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre le cours [CHM-2303](#).






### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours [ANL-3020](#) Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

#### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ANT-1901</a>	Diversité culturelle : contexte et enjeux		<b>D</b>		3
<a href="#">ARL-1001</a>	L'humanité avant l'histoire	<b>Y</b>			3
<a href="#">COM-4060</a>	Communication scientifique		<b>D</b>		3
<a href="#">CTB-1000</a>	Comptabilité générale		<b>D</b>		3
<a href="#">DDU-1000</a>	Fondements du développement durable	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<a href="#">ECN-1000</a>	Principes de microéconomie	<b>DD</b>	<b>C D</b>		3
<a href="#">ECN-1130</a>	Relations économiques Canada-États-Unis		<b>C D</b>		3
<a href="#">EDC-4000</a>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		<b>D</b>		3
<a href="#">ENT-1101</a>	Gestion de la PME et de sa croissance		<b>C D</b>		3
<a href="#">GGR-1000</a>	Introduction à la carte du monde	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<a href="#">GGR-2102</a>	Géographie régionale du Québec	<b>DD</b>			3
<a href="#">GSF-1020</a>	Économie de l'entreprise		<b>D</b>		3
<a href="#">HST-1008</a>	Le monde aux XIXe et XXe siècles		<b>D</b>		3
<a href="#">HST-2450</a>	Le Québec aux XIXe et XXe siècles				3
<a href="#">MNG-1000</a>	L'entreprise et sa gestion	<b>DD</b>	<b>C D</b>		3
<a href="#">MUS-1704</a>	Formation à la vie culturelle	<b>DD</b>			3
<a href="#">NUT-1104</a>	Éléments de nutrition	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<a href="#">PHI-1900</a>	Principes de logique		<b>D</b>		3
<a href="#">POL-1003</a>	Démocraties et autoritarismes		<b>D</b>		3
<a href="#">POL-1005</a>	Relations internationales et défis de la mondialisation	<b>Y</b>	<b>D</b>		3
<a href="#">POL-2207</a>	Politiques environnementales	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<a href="#">RLT-1000</a>	Fondements en relations industrielles		<b>Y C D</b>		3
<a href="#">SOC-2111</a>	Science et société		<b>D</b>		3



<a href="#">SOC-2114</a>	Environnement et société	    	3
<a href="#">SOC-2120</a>	Sociologie de l'innovation technologique	 	3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours [DDU-1000](#) et un cours parmi : [DRT-1721](#), [ECN-1140](#), [EDC-3000](#), [ENV-1010](#), [FOR-2020](#), [GCI-3001](#), [GGR-1005](#), [GGR-1006](#), [MNG-2110](#), [POL-2207](#), [SOC-2114](#).




L'étudiant admis au profil recherche doit suivre les cours [EDC-4000](#) et [PHI-1900](#).

## PROFILS D'ÉTUDES






Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

12



<a href="#">CHM-2150</a>	Chimie au service de l'environnement		3
<a href="#">DDU-1000</a>	Fondements du développement durable	  	3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">DDU-3000</a>	Stage en développement durable I	 	3
<a href="#">DDU-3010</a>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I	  	3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">DRT-1721</a>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	 	3
<a href="#">ECN-1140</a>	Énergie et problèmes économiques internationaux	  	3
<a href="#">EDC-3000</a>	École d'été en éducation à l'environnement et développement durable		3
<a href="#">ENV-1010</a>	Fondements de la conservation de l'environnement		3
<a href="#">FOR-2020</a>	Évaluation environnementale	  	3
<a href="#">GCI-3001</a>	Impacts environnementaux	  	3
<a href="#">GGR-1005</a>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<a href="#">GGR-1006</a>	Changements climatiques	  	3
<a href="#">MNG-2110</a>	Développement durable et gestion des organisations	   	3

<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	 	3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	    	3





## PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1CHM</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie		12 à 18
-----------------	--	--	---------

## PROFIL RECHERCHE

9

Les cours COM-1920, COM-2920 et COM-3920, obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche		3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information	 	3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	 	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de chimie**  
[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 10:03:36 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN CHIMIE - BIOPHARMACEUTIQUE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat forme des professionnels ayant les compétences et les aptitudes nécessaires pour mener à bien des tâches liées à la synthèse des molécules bioactives de même qu'à l'analyse et à la caractérisation des biomolécules. Le travail en laboratoire, la sécurité au

travail et l'éthique professionnelle seront également au centre de votre formation.



---

## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences. Avoir un grand désir de comprendre la structure et les caractéristiques des composés bioactifs. Aimer observer des phénomènes ainsi qu'analyser, comparer et quantifier des données. Posséder un esprit rigoureux et méthodique, et aimer la précision. Avoir une bonne capacité de concentration et d'observation. Avoir une bonne dextérité manuelle. Être polyvalent et aimer le travail en équipe multidisciplinaire.

---

## AVENIR

Les secteurs d'activité qui vous sont offerts sont la chimie pharmaceutique et biopharmaceutique, la recherche biomédicale, la biotechnologie et la chimie alimentaire.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en chimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ).

### Professions

- Chercheur
- Chimiste
- Chimiste en contrôle de la qualité
- Enseignant
- Représentant scientifique

### Employeurs

- Compagnies pharmaceutiques, biopharmaceutiques et biomédicales
- Établissements d'enseignement
- Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat ouvre la porte à des études aux cycles supérieurs en chimie et dans les domaines connexes à la chimie biopharmaceutique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

De plus, vous étudierez dans un environnement stimulant où les professeurs sont accessibles et où les salles de cours et la Bibliothèque scientifique sont regroupées dans un même pavillon.

Le Département de chimie accorde 2 bourses d'admission de 1000\$ de la Fondation Price.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat est axé sur la formation pratique, puisque plusieurs cours se déroulent en laboratoire, incluant l'utilisation d'instruments de pointe pour la caractérisation des biomolécules.

e DEC-BAC

o Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme vise à former un professionnel capable de mettre au point des méthodes de synthèse ou d'analyse de composés bioactifs. Les secteurs d'activités offerts sont la chimie pharmaceutique et biopharmaceutique, la recherche biomédicale, la cosméceutique, la biotechnologie et la chimie alimentaire.

---

## OBJECTIFS

- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes de sciences fondamentales se rapportant à la chimie et à la chimie biopharmaceutique.
  - Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes propres à l'analyse, à la caractérisation et à la synthèse chimique.
  - Posséder des aptitudes propres à assurer la santé et la sécurité au travail.
  - Acquérir des aptitudes à la communication.
  - Faire preuve d'éthique professionnelle.
  - Être capable de renouveler et d'enrichir ses connaissances en chimie.
  - Accroître les habiletés psychomotrices nécessaires au travail en laboratoire.
- 

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le profil développement durable constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

### Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Dominic Larivière**

418 656-2131 poste 7250

[dominic.lariviere@chm.ulaval.ca](mailto:dominic.lariviere@chm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)



Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.









Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>CHIMIE - BIOPHARMACEUTIQUE</b>			<b>63</b>
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules	<b>D</b> 	3
<u>CHM-1001</u>	Introduction à la chimie analytique	<b>Y</b> 	3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I	<b>D</b> 	3
<u>CHM-1008</u>	Profession : chimiste		1
<u>CHM-1009</u>	Matières dangereuses	<b>D</b> 	2
<u>COM-1920</u>	Communication pour chimistes I		1
<u>MAT-1920</u>	Mathématiques pour scientifiques	<b>D</b> 	3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique		3
<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p	<b>DD</b>	3
<u>CHM-1006</u>	Chimie analytique instrumentale		3
<u>CHM-1007</u>	Biochimie		3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II	<b>DD</b>	3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique	<b>Y</b> 	3
<u>CHM-2002</u>	Applications de la thermodynamique	<b>Y</b> 	3
<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale	<b>Y</b> 	3
<u>COM-2920</u>	Communication pour chimistes II		1

<u>CHM-2004</u>	Travaux pratiques de chimie physique			3
<u>CHM-2005</u>	Chimie des métaux de transition			3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-3002</u>	Analyse chimique et responsabilité professionnelle	Y		3
<u>CHM-4200</u>	Chimie des polymères	Y		3
<u>CHM-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique			3
<u>CHM-3004</u>	Éthique et gestion pour chimiste			1

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés		
-------	-------	----------------	--	--

### AUTRES EXIGENCES - BIOPHARMACEUTIQUE

27


L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : CHM-2590, CHM-3590, CHM 3591 et CHM-3592. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-4001</u>	Détermination de la structure des protéines	Y		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>CHM-3100</u>	Travaux pratiques d'analyse organique			3
<u>CHM-3101</u>	Chimie organique avancée	Y		3
<u>CHM-4100</u>	Chimie bioorganique et médicinale			3
<u>CHM-4101</u>	Synthèse organique			3
<u>CHM-4102</u>	Synthèse organique par voie organométallique			3
<u>CHM-4104</u>	Chimie des produits naturels			3
<u>CHM-4250</u>	Caractérisation des biomolécules	Y		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours CHM-2150 (exceptionnellement autorisé).

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-2300</u>	Projet de recherche			3
<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche			3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-3000 ou le cours DDU-3010.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre le cours CHM-2303.

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANT-1901</u>	Diversité culturelle : contexte et enjeux				3
<u>ARL-1001</u>	L'humanité avant l'histoire				3
<u>COM-4060</u>	Communication scientifique				3
<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale				3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie		 		3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis		 		3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information				3
<u>ENT-1101</u>	Gestion de la PME et de sa croissance		 		3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde				3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec				3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise				3
<u>HST-1008</u>	Le monde aux XIXe et XXe siècles				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion		 		3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle				3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition				3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique				3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes				3

<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation				3		
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales				3		
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles					3	
<u>SOC-2111</u>	Science et société				3		
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société						3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique				3		

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-1000 et un cours parmi : DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre les cours EDC-4000 et PHI-1900.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

12

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DDU-3000</u>	Stage en développement durable I				3
<u>DDU-3010</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I				3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux				3
<u>EDC-3000</u>	École d'été en éducation à l'environnement et développement durable				3
<u>ENV-1010</u>	Fondements de la conservation de l'environnement				3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale				3

<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD Y		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement	DD		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD D		3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations	DD D H		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD Y C D		3

## PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1CHM</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie			12 à 18
-----------------	--	--	--	---------

## PROFIL RECHERCHE

9

Les cours COM-1920, COM-2920 et COM-3920, obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche			3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information	D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	D		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de chimie**  
[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

# BACCALAURÉAT EN CHIMIE - COSMÉCEUTIQUE (B. SC.)

## Présentation générale

# Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU CANADA

## EN BREF

Ce baccalauréat forme des professionnels ayant les compétences et les aptitudes nécessaires pour mener à bien des tâches liées à la création de produits cosmétiques à très haute valeur ajoutée nécessitant une caractérisation chimique, biochimique et biologique extrêmement précise. Le travail en laboratoire, la sécurité au travail et l'éthique professionnelle seront également au centre de votre formation.



## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences. Avoir un grand désir de comprendre la structure et les caractéristiques des composés bioactifs. Aimer observer des phénomènes ainsi qu'analyser, comparer et quantifier des données. Posséder un esprit rigoureux et méthodique. Aimer la précision. Avoir une bonne capacité de concentration et d'observation ainsi qu'une bonne dextérité manuelle. Être polyvalent et aimer le travail en équipe multidisciplinaire.

## AVENIR

La cosméceutique est un secteur économique en fort développement partout au monde. Le Québec est un leader dans l'industrie cosmétique au Canada, et 150 entreprises y oeuvrent. Elles sont de toutes les tailles: des microentreprises émergentes jusqu'aux multinationales. Pour soutenir ces entreprises et le développement de la cosméceutique, la région compte une forte concentration de chercheurs et de centres de recherche de réputation internationale en cette matière.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en chimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ).

### Professions

Chercheur

Chimiste

Chimiste en contrôle de la qualité

Enseignant

Représentant scientifique



## Employeurs

Compagnies cosmétiques, pharmaceutiques, biopharmaceutiques et biomédicales

Établissements d'enseignement

Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat ouvre la porte à des études aux cycles supérieurs en chimie et dans les domaines connexes à la chimie cosméceutique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez également réaliser une partie de votre formation en France.

De plus, vous étudierez dans un environnement stimulant où les professeurs sont accessibles et où les salles de cours et la Bibliothèque scientifique sont regroupées dans un même pavillon.

Le Département de chimie accorde 2 bourses d'admission de 1000\$ de la Fondation Price.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat est axé sur la formation pratique, puisque plusieurs cours se déroulent en laboratoire, incluant l'utilisation d'instruments de pointe pour la caractérisation des biomolécules.

e DEC-BAC

o Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

s Programme unique au Canada

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

**90**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

# Renseignements et directives

## ORIENTATION

Ce programme vise à former un professionnel capable de mettre au point des méthodes d'identification, de caractérisation et d'exploitation de principes actifs de sources naturelles pour des applications cosmétiques. Les secteurs d'activités offerts sont la chimie cosméceutique, la chimie pharmaceutique et biopharmaceutique et la biotechnologie.

---

## OBJECTIFS

- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes de sciences fondamentales se rapportant à la chimie et à la chimie cosméceutique.
  - Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes propres à l'identification, la caractérisation et l'exploitation de principes actifs de sources naturelles.
  - Posséder des aptitudes propres à assurer la santé et la sécurité au travail.
  - Acquérir des aptitudes à la communication.
  - Faire preuve d'éthique professionnelle.
  - Être capable de renouveler et d'enrichir ses connaissances en chimie.
  - Accroître les habiletés psychomotrices nécessaires au travail en laboratoire.
- 

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le [profil développement durable](#) constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

### Profil recherche

Le [profil recherche](#) consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

# RESPONSABLE

## Directeur du programme

Dominic Larivière

418 656-2131 poste 7250

[dominic.lariviere@chm.ulaval.ca](mailto:dominic.lariviere@chm.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le [candidat adulte](#) qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de [candidat adulte](#).

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---


## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>CHIMIE - COSMÉCEUTIQUE</b>			<b>63</b>
<a href="#">CHM-1000</a>	Structure des atomes et des molécules	 	3
<a href="#">CHM-1001</a>	Introduction à la chimie analytique	 	3
<a href="#">CHM-1003</a>	Chimie organique I	 	3
<a href="#">CHM-1008</a>	Profession : chimiste		1
<a href="#">CHM-1009</a>	Matières dangereuses	 	2
<a href="#">COM-1920</a>	Communication pour chimistes I		1
<a href="#">MAT-1920</a>	Mathématiques pour scientifiques	 	3
<a href="#">CHM-1004</a>	Thermodynamique et cinétique chimique		3

<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p			3
<u>CHM-1006</u>	Chimie analytique instrumentale			3
<u>CHM-1007</u>	Biochimie			3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II			3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique			3
<u>CHM-2002</u>	Applications de la thermodynamique			3
<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale			3
<u>COM-2920</u>	Communication pour chimistes II			1
<u>CHM-2004</u>	Travaux pratiques de chimie physique			3
<u>CHM-2005</u>	Chimie des métaux de transition			3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-3002</u>	Analyse chimique et responsabilité professionnelle			3
<u>CHM-4200</u>	Chimie des polymères			3
<u>CHM-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique			3
<u>CHM-3004</u>	Éthique et gestion pour chimiste			1

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



### AUTRES EXIGENCES - COSMÉCEUTIQUE

27


L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : CHM-2590, CHM-3590, CHM 3591 et CHM-3592. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-3100</u>	Travaux pratiques d'analyse organique			3
<u>CHM-3204</u>	Fondements de la cosméceutique			3
<u>CHM-3205</u>	Principes et pratiques de formulation			3

<u>CHM-4100</u>	Chimie bioorganique et médicinale			3
<u>CHM-4104</u>	Chimie des produits naturels			3
<u>PHA-4906</u>	Structure et dynamique de la peau		 	3

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-2300</u>	Projet de recherche			3
<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche			3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-3000 ou le cours DDU-3010.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre le cours CHM-2303.

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANT-1901</u>	Diversité culturelle : contexte et enjeux		 	3
<u>ARL-1001</u>	L'humanité avant l'histoire			3
<u>COM-4060</u>	Communication scientifique		 	3
<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale		 	3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable		 	3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie		  	3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis		 	3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		 	3
<u>ENT-1101</u>	Gestion de la PME et de sa croissance		  	3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde		 	3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec			3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise		 	3
<u>HST-1008</u>	Le monde aux XIXe et XXe siècles		 	3
<u>HST-2450</u>	Le Québec aux XIXe et XXe siècles			3



<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD	C	D		3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle	DD				3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			D		3
<u>PHI-2106</u>	Philosophie des sciences					3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes			D		3
<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation		Y	D		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD		D		3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles		Y	C	D	
<u>SOC-2111</u>	Science et société			D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD	Y	C	D	
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	DD		D		3
<u>STA-1003</u>	Chimie alimentaire			D		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-1000 et un cours parmi : DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre les cours EDC-4000 et PHI-1900.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE


12

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement					3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD		D		3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DDU-3000</u>	Stage en développement durable I	DD				3
<u>DDU-3010</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I	DD		D		3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD	D		3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux	DD	D		3
<u>EDC-3000</u>	École d'été en éducation à l'environnement et développement durable	DD			3
<u>ENV-1010</u>	Fondements de la conservation de l'environnement	DD			3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale	DD	D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement	DD			3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD	D		3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations	DD	D	H 	3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD	D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD	Y	C D 	3



## PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1CHM</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie				12 à 18
-----------------	--	--	--	--	---------

## PROFIL RECHERCHE

9

Les cours COM-1920, COM-2920 et COM-3920, obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche				3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de chimie**

[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-

# BACCALAURÉAT EN CHIMIE - ENVIRONNEMENT (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat vous permettra d'assimiler les concepts, les méthodes et les principes sur lesquels s'appuient la chimie et la chimie de l'environnement. Vous acquerrez les connaissances et les compétences nécessaires pour mener à bien des tâches d'échantillonnage et d'analyse chimique ainsi que pour mettre au point des méthodes d'analyse adaptées à des problèmes environnementaux. Le travail en laboratoire, la sécurité au travail et l'éthique professionnelle seront également au centre de votre formation.



---

### PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences. Avoir un grand désir de comprendre les problèmes environnementaux et d'y remédier. Aimer observer des phénomènes ainsi qu'analyser, comparer et quantifier des données. Posséder un esprit rigoureux et méthodique, et aimer la précision. Avoir une bonne capacité de concentration et d'observation. Avoir une bonne dextérité manuelle. Être polyvalent et aimer le travail en équipe multidisciplinaire.

---

### AVENIR

Les chimistes spécialisés en environnement peuvent trouver un emploi dans des entreprises et des organismes des secteurs de l'environnement, de la radioécologie et de la pétrochimie.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en chimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ).

## Professions

Chercheur

Chimiste

Chimiste en contrôle de la qualité

Enseignant

Représentant scientifique

## Employeurs

Compagnies et firmes spécialisées en analyse environnementale

Établissements d'enseignement

Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat ouvre la porte à des études aux cycles supérieurs en chimie et dans les domaines connexes à la chimie de l'environnement.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

De plus, vous étudierez dans un environnement stimulant où les professeurs sont accessibles et où les salles de cours et la Bibliothèque scientifique sont regroupées dans un même pavillon.

Le Département de chimie accorde 2 bourses d'admission de 1000\$ de la Fondation Price.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat est axé sur la formation pratique, puisque plusieurs cours se déroulent en laboratoire et intègrent des notions de chimie analytique et environnementale.

e DEC-BAC

O Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# GRADE

Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme vise à former un professionnel en chimie analytique requis par une société plus consciente et plus verte. Le chimiste spécialisé en environnement peut trouver un emploi dans des entreprises et organismes des secteurs de l'environnement, de la radioécologie et de la pétrochimie.

---

### OBJECTIFS

- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes de sciences fondamentales se rapportant à la chimie et à la chimie de l'environnement.
- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes propres à l'analyse, à la caractérisation et à la synthèse chimique.
- Posséder des aptitudes propres à assurer la santé et la sécurité au travail.
- Acquérir des aptitudes à la communication.
- Faire preuve d'éthique professionnelle.
- Être capable de renouveler et d'enrichir ses connaissances en chimie.
- Accroître les habiletés psychomotrices nécessaires au travail en laboratoire.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec.

---

### PROFILS D'ÉTUDES

#### Profil développement durable

Le [profil développement durable](#) constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

#### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

## Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Dominic Larivière**

418 656-2131 poste 7250

[dominic.lariviere@chm.ulaval.ca](mailto:dominic.lariviere@chm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

**Préalables offerts à l'Université Laval**



Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.






Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

















## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>CHIMIE - ENVIRONNEMENT</b>			<b>63</b>
<a href="#">CHM-1000</a>	Structure des atomes et des molécules	 	3
<a href="#">CHM-1001</a>	Introduction à la chimie analytique	 	3
<a href="#">CHM-1003</a>	Chimie organique I	 	3
<a href="#">CHM-1008</a>	Profession : chimiste	 	1

<u>CHM-1009</u>	Matières dangereuses			2
<u>COM-1920</u>	Communication pour chimistes I			1
<u>MAT-1920</u>	Mathématiques pour scientifiques			3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique			3
<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p			3
<u>CHM-1006</u>	Chimie analytique instrumentale			3
<u>CHM-1007</u>	Biochimie			3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II			3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique			3
<u>CHM-2002</u>	Applications de la thermodynamique			3
<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale			3
<u>COM-2920</u>	Communication pour chimistes II			1
<u>CHM-2004</u>	Travaux pratiques de chimie physique			3
<u>CHM-2005</u>	Chimie des métaux de transition			3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-3002</u>	Analyse chimique et responsabilité professionnelle			3
<u>CHM-4200</u>	Chimie des polymères			3
<u>CHM-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique			3
<u>CHM-3004</u>	Éthique et gestion pour chimiste			1

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES - ENVIRONNEMENT

27


L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [CHM-2590](#), [CHM-3590](#), CHM 3591 et [CHM-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat			3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement			3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement			3
<u>CHM-3100</u>	Travaux pratiques d'analyse organique			3
<u>CHM-4103</u>	Chimie organométallique			3
<u>CHM-4150</u>	Matériaux inorganiques à l'état solide			3
<u>CHM-4151</u>	Radioécologie			3
<u>CHM-4300</u>	Chimie industrielle			3
<u>CHM-4301</u>	Catalyse environnementale : matériaux et applications			3
<u>MCB-1909</u>	Les microbes et vous			3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours CHM-2150.

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDIT PARMIS:

<u>CHM-2300</u>	Projet de recherche			3
<u>CHM-2303</u>	Initiation à la recherche			3









L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-3000 ou le cours DDU-3010.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre le cours CHM-2303.

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANT-1901</u>	Diversité culturelle : contexte et enjeux			3
<u>ARL-1001</u>	L'humanité avant l'histoire			3
<u>COM-4060</u>	Communication scientifique			3
<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale			3

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie	DD	C D		3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis		C D		3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		D		3
<u>ENT-1101</u>	Gestion de la PME et de sa croissance		C D		3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde	DD	D		3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec	DD			3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise		D		3
<u>HST-1008</u>	Le monde aux XIXe et XXe siècles		D		3
<u>HST-2450</u>	Le Québec aux XIXe et XXe siècles				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD	C D		3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle	DD			3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition	DD	D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D		3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes		D		3
<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation		Y D		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD	D		3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles		Y C D		3
<u>SOC-2111</u>	Science et société		D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD	Y C D		3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	DD	D		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-1000 et un cours parmi : DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre les cours EDC-4000 et PHI-1900.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>DDU-3000</u>	Stage en développement durable I	DD			3
<u>DDU-3010</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I	DD	D		3





**RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD	D		3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux	DD	D		3
<u>EDC-3000</u>	École d'été en éducation à l'environnement et développement durable	DD			3
<u>ENV-1010</u>	Fondements de la conservation de l'environnement	DD			3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale	DD	D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement	DD			3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD	D		3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations	DD	D H		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD	D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD	Y C D		3

PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1CHM</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie				12 à 18
-----------------	--	--	--	--	---------

Les cours [COM-1920](#), [COM-2920](#) et [COM-3920](#), obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

<a href="#">CHM-2303</a>	Initiation à la recherche			3
<a href="#">EDC-4000</a>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information			3
<a href="#">PHI-1900</a>	Principes de logique			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de chimie  
[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 10:03:36 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

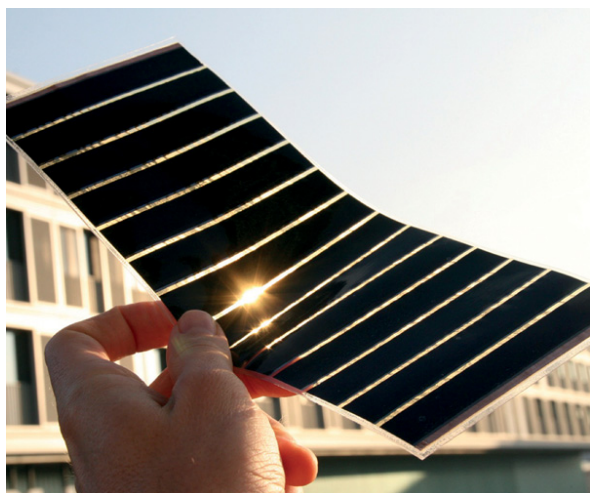
# BACCALAURÉAT EN CHIMIE - MATÉRIAUX (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le baccalauréat en chimie - matériaux vous permettra d'assimiler les concepts, les méthodes et les principes sur lesquels s'appuie la chimie des matériaux. Vous acquerrez les connaissances et les compétences nécessaires pour caractériser et mettre au point de nouveaux matériaux moléculaires ayant des applications dans plusieurs secteurs industriels. Le travail en laboratoire, la sécurité au travail et l'éthique professionnelle seront également au centre de votre formation.





## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences. Avoir un grand désir de comprendre la constitution et les caractéristiques des matériaux moléculaires modernes. Aimer observer des phénomènes ainsi qu'analyser, comparer et quantifier des données. Posséder un esprit rigoureux et méthodique, et aimer la précision. Avoir une bonne capacité de concentration et d'observation. Avoir une bonne dextérité manuelle. Être polyvalent et aimer le travail en équipe multidisciplinaire.

---

## AVENIR

Les chimistes spécialisés dans les matériaux peuvent travailler dans différents domaines tels que les matériaux de pointe, la plasturgie, l'énergie et les nanomatériaux.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées en enseignement collégial de même que la maîtrise en chimie offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec (OCQ).

### Professions

Chercheur

Chimiste

Chimiste en contrôle de la qualité

Enseignant

Représentant scientifique

### Employeurs

Compagnies spécialisées dans les domaines de la plasturgie, des biomatériaux, des matériaux de pointe et catalytiques

Établissements d'enseignement

Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat ouvre la porte à des études aux cycles supérieurs en chimie et dans les domaines connexes à la chimie des matériaux.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En optant pour le profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

De plus, vous étudierez dans un environnement stimulant où les professeurs sont accessibles et où les salles de cours et la Bibliothèque scientifique sont regroupées dans un même pavillon.

Le Département de chimie accorde 2 bourses d'admission de 1000\$ de la Fondation Price.

## Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat est axé sur la formation pratique, puisque plusieurs cours se déroulent en laboratoire, incluant l'utilisation d'instruments de pointe pour la caractérisation des matériaux.

e DEC-BAC

o Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme vise à former un professionnel capable de développer, de caractériser et d'exploiter les propriétés de nouveaux matériaux ayant des applications dans de nombreux domaines. Le chimiste spécialisé dans les matériaux peut travailler dans différents domaines tels que les matériaux de pointe, la plasturgie, l'énergie et les nanomatériaux.

---

### OBJECTIFS

- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes de sciences fondamentales se rapportant à la chimie et à la chimie des matériaux.
- Maîtriser un ensemble de concepts, de principes et de méthodes propres à l'analyse, à la caractérisation et à la synthèse chimique.
- Posséder des aptitudes propres à assurer la santé et la sécurité au travail.
- Acquérir des aptitudes à la communication.
- Faire preuve d'éthique professionnelle.
- Être capable de renouveler et d'enrichir ses connaissances en chimie.
- Accroître les habiletés psychomotrices nécessaires au travail en laboratoire.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des chimistes du Québec.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le profil développement durable constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

### Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Dominic Larivière**

418 656-2131 poste 7250

[dominic.lariviere@chm.ulaval.ca](mailto:dominic.lariviere@chm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

## Études au Québec

### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le [candidat adulte](#) qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---











## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

# ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre			Crédits exigés
<b>CHIMIE - MATÉRIAUX</b>				<b>63</b>
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules	D		3
<u>CHM-1001</u>	Introduction à la chimie analytique	Y		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I	D		3
<u>CHM-1008</u>	Profession : chimiste			1
<u>CHM-1009</u>	Matières dangereuses	D		2
<u>COM-1920</u>	Communication pour chimistes I			1
<u>MAT-1920</u>	Mathématiques pour scientifiques	D		3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique			3
<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p	DD		3
<u>CHM-1006</u>	Chimie analytique instrumentale			3
<u>CHM-1007</u>	Biochimie			3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II	DD		3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique	Y		3
<u>CHM-2002</u>	Applications de la thermodynamique	Y		3
<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale	Y		3
<u>COM-2920</u>	Communication pour chimistes II			1
<u>CHM-2004</u>	Travaux pratiques de chimie physique			3
<u>CHM-2005</u>	Chimie des métaux de transition			3
<u>CHM-2006</u>	Travaux pratiques de synthèse organique			3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques			3
<u>CHM-3002</u>	Analyse chimique et responsabilité professionnelle	Y		3
<u>CHM-4200</u>	Chimie des polymères	Y		3
<u>CHM-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique			3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES - MATÉRIAUX

27


L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [CHM-2590](#), [CHM-3590](#), CHM 3591 et [CHM-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

#### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">BIF-4004</a>	Génomique computationnelle		3
<a href="#">CHM-4103</a>	Chimie organométallique		3
<a href="#">CHM-4150</a>	Matériaux inorganiques à l'état solide		3
<a href="#">CHM-4201</a>	Propriétés et réactivité des surfaces	 	3
<a href="#">CHM-4202</a>	Propriétés et applications des matériaux modernes		3
<a href="#">CHM-4203</a>	Nanosciences et nanotechnologies		3
<a href="#">CHM-4300</a>	Chimie industrielle		3
<a href="#">CHM-4301</a>	Catalyse environnementale : matériaux et applications		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours [CHM-2150](#) (exceptionnellement autorisé).

#### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">CHM-2300</a>	Projet de recherche		3
<a href="#">CHM-2303</a>	Initiation à la recherche		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours [DDU-3000](#) ou le cours [DDU-3010](#).

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre le cours [CHM-2303](#).



















#### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours [ANL-3020](#) Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue



moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

#### RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANT-1901</u>	Diversité culturelle : contexte et enjeux		D		3
<u>ARL-1001</u>	L'humanité avant l'histoire		Y		3
<u>COM-4060</u>	Communication scientifique		D		3
<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale		D		3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie	DD	C D		3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis		C D		3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		D		3
<u>ENT-1101</u>	Gestion de la PME et de sa croissance		C D		3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde	DD	D		3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec	DD			3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise		D		3
<u>HST-1008</u>	Le monde aux XIXe et XXe siècles		D		3
<u>HST-2450</u>	Le Québec aux XIXe et XXe siècles				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD	C D		3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle	DD			3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition	DD	D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D		3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes		D		3
<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation		Y D		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD	D		3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles		Y C D		3
<u>SOC-2111</u>	Science et société		D		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD	Y C D		3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	DD	D		3

L'étudiant admis au profil en développement durable doit suivre le cours DDU-1000 et un cours parmi : DRT-1721, ECN-1140, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

L'étudiant admis au profil recherche doit suivre les cours EDC-4000 et PHI-1900.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

12

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD D	3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DDU-3000</u>	Stage en développement durable I	DD	3
<u>DDU-3010</u>	Projet d'intervention dirigé en développement durable I	DD D	3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	DD D	3
<u>ECN-1140</u>	Énergie et problèmes économiques internationaux	DD D	3
<u>EDC-3000</u>	École d'été en éducation à l'environnement et développement durable	DD	3
<u>ENV-1010</u>	Fondements de la conservation de l'environnement	DD	3
<u>FOR-2020</u>	Évaluation environnementale	DD D	3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD Y	3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement	DD	3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD D	3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations	DD D H	3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales	DD D	3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	DD Y C D	3

## PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1CHM

Études - Profil international - Baccalauréat en chimie

12 à 18

## PROFIL RECHERCHE

9

Les cours COM-1920, COM-2920 et COM-3920, obligatoires au programme, font partie intégrante du profil.

CHM-2303

Initiation à la recherche

3

EDC-4000

Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information



3

PHI-1900

Principes de logique



3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions) ou 3 ans et demi (7 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de chimie  
[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 10:03:36 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALaurÉAT EN GÉNIe CHIMIQUE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat vous permettra de vous familiariser avec l'appareillage ainsi qu'avec les techniques et les procédés utilisés dans l'industrie chimique et parachimique. Vous acquerrez des notions de base en sciences fondamentales et connaîtrez les phénomènes liés aux opérations essentielles du domaine. De plus, vous intégrerez les aspects physiques et chimiques aux activités industrielles liées au génie chimique dans le respect de l'environnement.



---

## CONCENTRATIONS

- Études-travail
- Génie biochimique et génie environnemental

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer concevoir, tester, évaluer et améliorer le fonctionnement des procédés et des équipements. Aimer superviser et coordonner des projets. Avoir le sens de l'organisation et des priorités. Posséder une bonne connaissance de l'informatique. Être capable de communiquer et avoir une bonne écoute.

---

## AVENIR

Les futurs diplômés en génie chimique peuvent être confiants quant à l'avenir de leur profession. En effet, le ministère de l'Emploi et du Développement social du Canada prévoit que l'embauche d'ingénieurs chimistes devrait augmenter de façon considérable au cours des prochaines années, notamment en raison de la croissance des industries qui utilisent des procédés chimiques et de l'importance grandissante accordée aux questions environnementales.

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

- Ingénieur chimiste
- Ingénieur de procédés
- Ingénieur de production
- Ingénieur du pétrole
- Ingénieur en assurance qualité
- Ingénieur en biotechnologie
- Ingénieur en environnement

### Employeurs

- Bureaux de génie-conseil

Fonction publique  
Industrie alimentaire  
Industrie des pâtes et papiers  
Industrie minérale et de première transformation des métaux  
Industrie pharmaceutique  
Industries chimique et parachimique  
Organismes de recherche et de développement

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en génie chimique, notamment dans les champs disciplinaires suivants: catalyse et génie de la réaction chimique, génie biochimique, génie des systèmes rhéologiquement complexes, modélisation, contrôle des procédés et conception assistée par ordinateur ainsi que génie environnemental.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Vous tirerez profit d'un encadrement personnalisé durant toutes vos études. L'enseignement théorique est suivi de travaux pratiques dans des laboratoires spécialisés.

La première année du programme peut être réalisée à [distance](#).

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**c** Certains cours à distance

**e** DEC-BAC

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**o** Passerelle

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

# ASPECTS FINANCIERS

## Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

# Renseignements et directives

## ORIENTATION

Le programme de baccalauréat en génie chimique a pour but de former un ingénieur chimiste en vue d'une insertion immédiate sur le marché du travail ou en vue d'entreprendre des études supérieures. Le diplômé du programme peut travailler dans les industries chimiques et parachimiques, dans la fonction publique, dans les organismes de recherche et de développement et dans les bureaux d'ingénierie-conseil.

---

## OBJECTIFS

Posséder les notions de base en sciences fondamentales en vue d'une intégration aux phénomènes d'intérêt en génie chimique.

Connaître les phénomènes liés aux opérations fondamentales caractéristiques du génie chimique et du calcul des réacteurs en vue d'une utilisation dans le monde industriel.

Maîtriser les processus de design des procédés chimiques et parachimiques.

Acquérir les habiletés nécessaires à une bonne communication.

Intégrer les aspects physiques et biologiques, de nature scientifique, dans les activités industrielles associées au génie chimique, dans le respect de la qualité de l'environnement.

Acquérir la dextérité manuelle nécessaire à un travail fonctionnel en génie chimique.

Renforcer les qualités personnelles requises pour la poursuite d'une carrière professionnelle fructueuse en génie chimique.

Acquérir des qualités de bon gestionnaire.

### **Concentration en génie biochimique et en génie environnemental**

Préparer l'ingénieur pour les industries biologiques (alimentaires, pharmaceutiques, etc.) ainsi que pour le domaine de la protection de l'environnement.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Études-travail
- Génie biochimique et génie environnemental

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE



Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie chimique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie chimique - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Carl Duchesne

[carl.duchesne@gch.ulaval.ca](mailto:carl.duchesne@gch.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GCH@gch.ulaval.ca](mailto:cycle1.GCH@gch.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le [candidat adulte](#) qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---

## Structure du programme

# ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre					Crédits exigés
-------	-------	--	--	--	--	----------------

## GÉNIE CHIMIQUE

105

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GCH-2591](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique à option ( [GCH-2590](#), [GCH-3590](#), [GCH-3591](#)). Prière de s'adresser à la direction de programme pour compléter les modalités d'inscription. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme.

<a href="#">GCH-1000</a>	Introduction au génie des procédés	Y	D		3
<a href="#">GML-1001</a>	Matériaux de l'ingénieur	Y	D H		3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y	D		3
<a href="#">STT-1900</a>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y			3
<a href="#">GCH-1001</a>	Thermodynamique du génie chimique I		D		3
<a href="#">GCH-1002</a>	Mécanique des fluides		D		3
<a href="#">IFT-1903</a>	Informatique pour l'ingénieur	DD	D		3
<a href="#">MAT-1910</a>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D		3
<a href="#">MAT-2910</a>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<a href="#">CHM-1901</a>	Chimie de l'ingénieur	Y			3
<a href="#">CHM-1902</a>	Chimie physique pour l'ingénieur				2
<a href="#">GCH-1003</a>	Thermodynamique du génie chimique II	Y			3
<a href="#">GCH-1004</a>	Transfert de chaleur	Y	D H		3
<a href="#">GCH-1005</a>	Transfert de matière	Y			3
<a href="#">MAT-2900</a>	Mathématiques de l'ingénieur III	Y			2
<a href="#">BCM-1904</a>	Introduction au génie biochimique				2
<a href="#">GCH-2000</a>	Technologie des procédés de séparation				3
<a href="#">GCH-2002</a>	Conception des appareils et instrumentation				3
<a href="#">GCH-2012</a>	Laboratoires de procédés chimiques I				3
<a href="#">GCH-2104</a>	Sécurité industrielle		D		2
<a href="#">GML-2900</a>	Corrosion électrochimique				2
<a href="#">GCH-2003</a>	Séparations avec transfert de matière	Y			3

<u>GCH-2004</u>	Distillation et extraction	Y D H		3
<u>GCH-2013</u>	Cinétique et catalyse	Y		3
<u>GCH-2105</u>	Assainissement industriel	Y		2
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		H	3
<u>GCH-2006</u>	Calcul des réacteurs chimiques			3
<u>GCH-2007</u>	Laboratoire de procédés chimiques II			3
<u>GCH-3000</u>	Dynamique et contrôle des procédés			3
<u>GCH-3005</u>	Projet intégrateur en génie chimique			3
<u>GCH-2008</u>	Laboratoire de procédés chimiques III			3
<u>GCH-3001</u>	Technico-économie : procédés chimiques I	Y		3
<u>GCH-3002</u>	CAO en génie chimique	Y		3
<u>GCH-3003</u>	Projet de fin d'études			3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		D	3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD C D H		3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

15

#### RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-1007</u>	Procédés de mise en forme des matières plastiques			3
<u>GCH-2100</u>	Génie biochimique II			3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles	DD		3
<u>GCH-2103</u>	Génie biochimique I	Y		3
<u>GCH-2106</u>	Introduction à la rhéologie			3

GCH-3100 Prévention de la pollution de l'air 3

### RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité			3	
<u>GBO-4008</u>	Matériaux de fibres cellulosiques			3	
<u>GCH-4011</u>	Planification et analyse des expériences			3	
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle			3	
<u>GLG-1000</u>	Planète Terre				3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python				3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs			3	
<u>GMC-3011</u>	Systèmes de production			3	
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux			3	
<u>GMN-2006</u>	Procédés minéralurgiques I			3	
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion		 		3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir : un cours d'anglais de niveau supérieur; ou un cours d'une autre langue moderne; ou un cours à déterminer avec la direction de programme.

## CONCENTRATIONS




Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### ÉTUDES-TRAVAIL

15

En plus des cours de la concentration études-travail, l'étudiant doit réussir trois stages consécutifs de formation pratique pour obtenir son diplôme : GCH-2590, GCH-2591 et GCH-3590. Ces stages sont en sus des crédits exigés. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-2100</u>	Génie biochimique II			3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles			3
<u>GCH-2103</u>	Génie biochimique I			3

<u>GCH-2106</u>	Introduction à la rhéologie			3
<u>GCH-3100</u>	Prévention de la pollution de l'air			3

### RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité		<b>D</b>		3
<u>GCH-4011</u>	Planification et analyse des expériences	<b>Y</b>			3
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle	<b>Y</b>			3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python		<b>D</b>		3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs	<b>Y</b>			3
<u>GMC-3011</u>	Systèmes de production				3
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux				3
<u>GMN-2006</u>	Procédés minéralurgiques I				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	<b>DD</b>	<b>C</b> <b>D</b>		3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir : un cours d'anglais de niveau supérieur; ou un cours d'une autre langue moderne; ou un cours à déterminer avec la direction de programme.

## GÉNIE BIOCHIMIQUE ET GÉNIE ENVIRONNEMENTAL

15

<u>GCH-2100</u>	Génie biochimique II				3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles	<b>DD</b>			3
<u>GCH-2103</u>	Génie biochimique I	<b>Y</b>			3
<u>GCH-3100</u>	Prévention de la pollution de l'air				3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL- 3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues doit choisir : un cours d'anglais de niveau supérieur; ou un cours d'une autre langue moderne; ou un cours à déterminer avec la direction de programme.

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>PROFIL INTERNATIONAL</b>		
<u>EHE-1GCH</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie chimique	12 à 18

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions). L'étudiant désirent poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de génie chimique**  
[www.gch.ulaval.ca](http://www.gch.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
 1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---



## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE CIVIL (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le baccalauréat en génie civil vous donnera les outils qui vous permettront de relever les défis de ce domaine. Vous saurez comment élaborer un projet ainsi que construire et exploiter les routes, les ponts et les bâtiments dans un contexte de développement durable. Votre formation vous permettra d'assimiler les matières fondamentales du génie civil, de la mécanique des solides déformables à l'environnement en passant par l'hydraulique, la mécanique des sols et la gestion de projets. Vous apprendrez à analyser les types de sols, à concevoir et à opérer les réseaux d'approvisionnement en eau potable, pluviale et usée.

Le Département de génie civil et de génie des eaux est très actif dans deux secteurs clés pour la société, la gestion des eaux et celui des infrastructures publiques.



---

## CONCENTRATIONS

- Environnement et ressources hydriques
- Infrastructures urbaines
- Structures et géotechnique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer résoudre des problèmes. Se passionner pour la construction, les bâtiments, les structures et les moyens techniques pour faciliter la vie en société. Aimer étudier, analyser des cas techniques et utiliser son jugement en conception. Être polyvalent, minutieux et précis. Aimer le travail en équipe, être bon communicateur et capable d'écoute.

---

## AVENIR

Concrètement, vous travaillerez dans un des secteurs de la construction: conception et calcul d'ouvrages ou bâtiments, surveillance et direction de travaux, gestion de projets et d'entreprises, recherche, mise au point et perfectionnement de méthodes d'étude et techniques innovantes. Vous aurez à travailler tant sur le terrain pour constater l'évolution des travaux que dans un bureau pour concevoir des projets avec l'aide d'une équipe formée d'ingénieurs et de techniciens.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Ingénieur civil

### Employeurs

Cabinets de génie-conseil

Entreprises de construction

Gouvernements

Municipalités

---

# POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, notamment en génie civil dans les champs disciplinaires suivants: structure et matériaux, géotechnique, environnement et génie des eaux.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation à l'étranger et notamment en France, en Belgique et en Suisse.

Vous aurez la chance de participer à de nombreux projets étudiants propres à ce champ d'études.

#### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

e DEC-BAC

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

f Profil développement durable

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Préparer le futur ingénieur à travailler dans le domaine du génie civil qui est la science et l'art de projeter, construire et exploiter économiquement les ouvrages d'intérêt public et les bâtiments. Les tâches auxquelles le programme donne accès couvrent principalement le domaine de la construction et sont donc très diversifiées: conception et calcul des ouvrages et des constructions, surveillance et direction des travaux, administration des projets et des entreprises, recherche, mise au point et perfectionnement de méthodes d'études et de techniques nouvelles.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Environnement et ressources hydriques
- Infrastructures urbaines
- Structures et géotechnique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie civil offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie civil - avec mémoire
  - Maîtrise en génie des eaux - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le [profil développement durable](#) constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Benoît Bissonnette**

418 656-2131 poste 403658

[directeur.1ercycle.gci@gci.ulaval.ca](mailto:directeur.1ercycle.gci@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

##### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

##### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le

candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

# CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

## Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------
















#### GÉNIE CIVIL

102

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GCI-2580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GCI-2590](#), [GCI-3590](#), [GCI-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GCI-1000</a>	Matériaux de construction	DD Y		3
<a href="#">GCI-1001</a>	Statique		D	3
<a href="#">GCI-1009</a>	Dessin, plans et géomatique pour ingénieurs	Y		3
<a href="#">GLG-1900</a>	Géologie pour ingénieurs	DD	D	3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y	D	3
<a href="#">GCI-2000</a>	Mécanique des solides déformables			3
<a href="#">GMN-2902</a>	Santé et sécurité pour ingénieur III		H	3



<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur	DD	D		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives	DD			3
<u>GCI-1007</u>	Mécanique des sols				3
<u>GCI-2001</u>	Théorie des poutres		D		3
<u>GCI-2002</u>	Mathématiques appliquées		D		3
<u>GCI-2003</u>	Analyse des structures				3
<u>GCI-1004</u>	Mécanique des fluides				3
<u>GCI-2004</u>	Structures de béton				3
<u>GCI-2006</u>	Fondations	Y			3
<u>GCI-2007</u>	Structures métalliques		D		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		D		3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y			3
<u>GCI-2008</u>	Systèmes hydrauliques		D		3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie	DD			3
<u>GCI-3000</u>	Pratique de la géotechnique				3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		H		3
<u>GCI-2010</u>	Laboratoire d'hydraulique	DD			3
<u>GCI-2011</u>	Conception des structures I				3
<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement		D		3
<u>GCI-2012</u>	Hydraulique urbaine	DD	D		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GCI-3333</u>	Projet de génie civil				6
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3

## AUTRES ACTIVITÉS









Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## AUTRES EXIGENCES - CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

18


Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants du cheminement sans concentration.

### RÈGLE 1 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I		3
<u>GBO-4015</u>	Sécurité incendie dans les bâtiments	 	3
<u>GBO-4070</u>	Enveloppe du bâtiment		3
<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux		3
<u>GCI-3100</u>	Conception et réhabilitation des chaussées		3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II	 	3
<u>GCI-4007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur		3
<u>GCI-4090</u>	Dynamique des structures	 	3
<u>GCI-4100</u>	Entretien et réfection des structures		3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale	 	3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique	 	3
<u>GCI-4401</u>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois	 	3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique	 	3

L'étudiant admis au profil développement durable doit s'inscrire aux cours à option qui y sont prévus.

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-3500</u>	Projet de recherche en génie civil		3
-----------------	------------------------------------	---	---

L'étudiant admis au profil développement durable doit s'inscrire au cours DDU-1000.

## RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II ou le cours [ANL-3010](#) Advanced English I ou le cours [ANL-3020](#) Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

- un cours d'anglais de niveau supérieur; ou
- un cours d'une autre langue moderne; ou
- un cours parmi :

<a href="#">EDC-1001</a>	Recherche, analyse et dissertation				3
<a href="#">FRN-1114</a>	Communication écrite en consommation				3
<a href="#">FRN-1914</a>	Communications pour scientifiques				3
<a href="#">PHI-1900</a>	Principes de logique				3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés			
-------	-------	----------------	--	--	--

### AUTRES EXIGENCES - ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES HYDRIQUES

18






Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants qui ont choisi la concentration Environnement et ressources hydriques. La concentration proprement dite compte pour 12 crédits et est constituée des cours de la règle 1.

### RÈGLE 1 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GCI-2102</a>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux				3
<a href="#">GCI-3002</a>	Gestion des eaux				3
<a href="#">GCI-3101</a>	Projet d'hydraulique urbaine				3
<a href="#">GCI-4201</a>	Géotechnique environnementale				3
<a href="#">GCI-4301</a>	Aménagement hydraulique				3
<a href="#">GMT-1005</a>	Fondements des systèmes d'information géographique				3

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:





<a href="#">GBO-2040</a>	Charpentes en bois I				3
<a href="#">GBO-4015</a>	Sécurité incendie dans les bâtiments				3
<a href="#">GBO-4070</a>	Enveloppe du bâtiment				3

<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière			3
<u>GCI-3100</u>	Conception et réhabilitation des chaussées	DD		3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II	D		3
<u>GCI-4007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur			3
<u>GCI-4090</u>	Dynamique des structures	Y		3
<u>GCI-4100</u>	Entretien et réfection des structures			3
<u>GCI-4401</u>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois	D		3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation			3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL-3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

- un cours d'anglais de niveau supérieur; ou
- un cours d'une autre langue moderne; ou
- un cours parmi :


<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation	D		3
<u>FRN-1113</u>	Principes de la rédaction	D		3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques	DD		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	D		3

### AUTRES EXIGENCES - INFRASTRUCTURES URBAINES

18

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants qui ont choisi la concentration Infrastructures urbaines. La concentration proprement dite compte pour 12 crédits et est constituée des cours de la règle 1.

### RÈGLE 1 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière			3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	DD		3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux	DD		3
<u>GCI-3100</u>	Conception et réhabilitation des chaussées	DD		3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine	DD		3

GCI-4100 Entretien et réfection des structures  3







## RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I			3
<u>GBO-4015</u>	Sécurité incendie dans les bâtiments			3
<u>GBO-4070</u>	Enveloppe du bâtiment			3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II			3
<u>GCI-4007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur			3
<u>GCI-4090</u>	Dynamique des structures			3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale			3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique			3
<u>GCI-4401</u>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois			3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3

## RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL-3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

- un cours d'anglais de niveau supérieur; ou
- un cours d'une autre langue moderne; ou
- un cours parmi :










<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation			3	
<u>FRN-1113</u>	Principes de la rédaction			3	
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques				3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3	

## AUTRES EXIGENCES - STRUCTURES ET GÉOTECHNIQUE






18

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants qui ont choisi la concentration Structures et géotechnique. La concentration proprement dite compte pour 12 crédits et est constituée des cours de la règle 1.

## RÈGLE 1 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I			3
<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière			3
<u>GCI-3100</u>	Conception et réhabilitation des chaussées			3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II		 	3
<u>GCI-4007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur			3
<u>GCI-4090</u>	Dynamique des structures			3
<u>GCI-4100</u>	Entretien et réfection des structures			3
<u>GCI-4401</u>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois		 	3

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GBO-4015</u>	Sécurité incendie dans les bâtiments		 	3
<u>GBO-4070</u>	Enveloppe du bâtiment			3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux			3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux			3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine			3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale		 	3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique		 	3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		 	3




### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL-3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

-un cours d'anglais de niveau supérieur; ou

-un cours d'une autre langue moderne; ou

-un cours parmi :

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation		 	3
<u>FRN-1113</u>	Principes de la rédaction		 	3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques		 	3
			 	



## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1GCI</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie civil	12 à 18
-----------------	---	---------

### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

12

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable		3
-----------------	-------------------------------------	--	---

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GAE-3006</u>	Irrigation		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux		3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale		3
<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I		3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine		3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique		3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
Heures d'ouverture

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux  
[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS



# BACCALURÉAT EN GÉNIE DES EAUX (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU QUÉBEC

### EN BREF

Ce baccalauréat vous donnera les outils nécessaires pour prévenir la pollution et l'altération de l'environnement hydrique. Le génie des eaux poursuit le même objectif global que le génie de l'environnement, à savoir protéger la santé, la sécurité et le bien-être du public tout en préservant l'environnement. La particularité du génie des eaux est son orientation marquée vers la gestion intégrée et durable de l'eau.

Ce programme est basé sur différentes disciplines du génie, principalement les génies civil, géologique et agroenvironnemental. Le génie des eaux fait aussi appel à des sciences pures comme la chimie, la biologie et la microbiologie.



---

### CONCENTRATIONS

- Projets techniques en eaux

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### PERSONNALITÉ TYPE

Aimer résoudre des problèmes. Aimer les sciences, notamment celles du vivant. Se passionner pour l'interaction entre l'humain et son environnement physique. Avoir le sens de l'initiative, un esprit novateur et une bonne capacité d'adaptation. Avoir un bon esprit de synthèse. Avoir des aptitudes pour la communication et une bonne écoute.

---

# AVENIR

Les ingénieurs des eaux se distinguent des autres intervenants du domaine de l'eau dans la mesure où ils font un véritable travail d'ingénierie: ils agissent avant tout sur les plans de la conception, de la construction et de l'implantation d'ouvrages, de systèmes ou d'équipements. Ils se distinguent aussi par leurs connaissances et leurs compétences intégrées tant du point de vue de la qualité de l'eau que de celui de sa disponibilité.

L'expertise des ingénieurs des eaux est requise non seulement lorsqu'il y a surexploitation de la ressource, pollution des eaux de surface et souterraines, accroissement de la sécheresse ou inondations, mais également pour concevoir, planifier et gérer la ressource en eau dans un esprit de développement durable. En tant qu'ingénieur des eaux, vous serez un acteur important dans la résolution et la prévention de divers problèmes en mettant en oeuvre des mesures d'atténuation de la pollution dans les milieux naturels hydriques ainsi qu'une meilleure gestion de l'eau à tous les niveaux, tant municipal qu'au niveau d'un bassin versant, par exemple.

La gestion de l'eau est un enjeu majeur du 21<sup>e</sup> siècle, autant au Canada qu'à l'échelle internationale. Les Nations unies ont d'ailleurs reconnu que leurs objectifs de développement pour 2015 concernant la pauvreté, l'éducation et la santé ne pouvaient être atteints sans un accès approprié à l'eau potable. Quant au gouvernement du Québec, il a adopté, en 2002, une politique nationale de l'eau qui touche de nombreux aspects de la gestion de cette ressource. Les ingénieurs des eaux seront donc des experts de plus en plus recherchés.

Le baccalauréat en génie des eaux donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

## Professions

Ingénieur des eaux

## Employeurs

Cabinets de génie-conseil

Gouvernements

Industries

Municipalités

Organismes parapublics

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, notamment en génie des eaux, en génie civil et en génie géologique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Vous pourrez aussi découvrir le monde grâce à des échanges avec des universités étrangères en France, en Norvège et en Suisse.

Vous ferez partie d'une faculté qui regroupe les sciences et le génie, ce qui favorise grandement une formation dans le domaine de l'environnement.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

---

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

k Profil international

q Stages rémunérés

s Programme unique au Québec

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
-

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

L'objectif général du programme est de former des ingénieurs qui participent activement à la gestion intégrée des ressources en eau dans une double perspective de protection de la santé, de la sécurité et du bien-être du public ainsi que de protection et de préservation de l'environnement. Plus particulièrement, l'ingénieur des eaux travaille à la protection, à la réhabilitation, à l'exploitation et à la gestion des ressources en eau et du milieu aquatique, à court et à long terme ainsi qu'à différentes échelles temporelles et spatiales. Il est apte à travailler en étroite collaboration avec différents spécialistes et est conscient des enjeux sociaux et économiques sous-jacents aux problèmes de gestion de l'eau et de l'environnement.

---

### OBJECTIFS

Au terme de sa formation, l'étudiant apprendra à :

- planifier des campagnes de caractérisation qualitatives ou quantitatives d'un milieu et en interpréter les résultats;
- planifier et réaliser une étude d'impact, en collaboration avec des spécialistes d'autres disciplines;
- évaluer les incertitudes et les risques pour les humains et pour les écosystèmes;
- évaluer les besoins actuels et futurs en eau, sur les plans de la quantité et de la qualité;
- vérifier la conformité aux normes environnementales;
- produire de l'eau potable;
- épurer des eaux usées;
- capter, canaliser et retenir des eaux en charge et à surface libre;
- recycler l'eau;
- prévenir la pollution et l'altération de l'environnement;
- réhabiliter des environnements hydriques pollués ou altérés;
- analyser l'opération d'ouvrages existants et effectuer le suivi de programmes d'intervention en milieu urbain, rural ou naturel;
- participer à la gestion intégrée des ressources en eau et des milieux aquatiques;
- participer au développement et à l'application de politiques et de réglementations dans le domaine de l'eau et de l'environnement à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Projets techniques en eaux

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie des eaux offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie civil
  - Maîtrise en génie civil - avec mémoire
  - Maîtrise en génie civil - technologies environnementales
  - Maîtrise en génie des eaux - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

**Geneviève Pelletier**

418 656-2131 poste 402647

[directeur.1ercycle.gex@gci.ulaval.ca](mailto:directeur.1ercycle.gex@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GEX@gci.ulaval.ca](mailto:cycle1.GEX@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

# SESSIONS D'ADMISSION

## AUTOMNE

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## **CONNAISSANCE DU FRANÇAIS**

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### **Candidat non francophone**

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 600/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 14/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉÉ).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

## CONTINGEMENTEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL

Le baccalauréat en génie des eaux a une capacité d'accueil limitée à 40 places.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE DES EAUX

99

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique GEX-1580 pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : GEX-2590, GEX-2591 et GEX-3590. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<u>CHM-1903</u>	Chimie des eaux	Y		3
<u>GCI-1000</u>	Matériaux de construction	DD Y		3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives	DD		3
<u>GSC-1000</u>	Méthodologie de design en ingénierie	DD D		3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D		3
<u>GCI-1004</u>	Mécanique des fluides			3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie			3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur	DD D		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y D		3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y		3
<u>GCI-1009</u>	Dessin, plans et géomatique pour ingénieurs	Y		3
<u>GCI-2008</u>	Systèmes hydrauliques	D		3



<u>GCI-2009</u>	Hydrologie	DD			3
<u>GEX-1000</u>	Dispersion des polluants				3
<u>MCB-1907</u>	Microbiologie pour l'ingénieur		Y		3
<u>GAE-1004</u>	Processus des systèmes sol-eau	DD			3
<u>GCI-1900</u>	Résistance des matériaux				3
<u>GCI-2010</u>	Laboratoire d'hydraulique	DD			3
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III			H	3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		Y		3
<u>BIO-1008</u>	Écologie générale	DD	Y		3
<u>GCI-2012</u>	Hydraulique urbaine	DD		D	3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique			D	3
<u>GEX-2004</u>	Traitement des eaux usées				3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie			D	3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie			H	3
<u>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant	DD			3
<u>GEX-2003</u>	Production d'eau potable				3
<u>GEX-4006</u>	Analyse hydroéconomique	DD		H	3
<u>GAE-3006</u>	Irrigation	DD	Y	H	3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION**

**21**

**RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine	DD		3
<u>GEX-3100</u>	Projet de gestion de l'eau par bassin versant			3
<u>GEX-3500</u>	Projet de production d'eau potable			3
<u>GEX-3502</u>	Projet de traitement d'eaux usées			3
<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie	Y		3

### RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GAE-3007</u>	Drainage	DD	D		3
<u>GAE-3008</u>	Aménagement des cours d'eau et conservation des sols	DD			3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	DD			3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale	Y			3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale	Y			3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	DD	Y		3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DDU-2000</u>	Aménagement durable du territoire	DD	D		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D		3
<u>GEX-3501</u>	Projet en recherche				3
<u>GGL-2601</u>	Analyse et modélisation des systèmes naturels	DD			3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	DD	D		3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python		D		3
<u>IFT-1902</u>	Programmation avec R pour l'analyse de données	Y	H		3
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie		D		3










### RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL-3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

un cours d'anglais de niveau supérieur; ou

un cours d'une autre langue moderne; ou

un cours parmi :

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation				3
<u>FRN-1113</u>	Principes de la rédaction				3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques				3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique				3



## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés			
-------	-------	----------------	--	--	--




### PROJETS TECHNIQUES EN EAU

21







Cette concentration est obligatoire pour les détenteurs du DEC technique en assainissement de l'eau (260.A0) du Cégep Saint-Laurent et leur est réservée dans le cadre d'une entente DEC-BAC.

<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine				3
<u>GEX-3500</u>	Projet de production d'eau potable				3
<u>GEX-3502</u>	Projet de traitement d'eaux usées				3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEX-3100</u>	Projet de gestion de l'eau par bassin versant				3
<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie				3

#### RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux				3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale				3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique				3





#### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou le cours ANL-3010 Advanced English I ou le cours ANL-3020 Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir :

un cours d'anglais de niveau supérieur; ou

un cours d'une autre langue moderne; ou

un cours parmi :

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation			3	
<u>FRN-1113</u>	Principes de la rédaction			3	
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques				3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3	

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1GEX</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie des eaux	12 à 18
-----------------	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
Heures d'ouverture

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux

[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-14 10:45:58 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# BACCALURÉAT EN GÉNIE GÉOLOGIQUE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vise l'acquisition et l'intégration de disciplines géoscientifiques, géospatiales et de géoingénierie portant sur l'environnement terrestre (eau, sol et roches). Au terme de vos études, par vos connaissances de l'histoire de la Terre, vous serez en mesure de comprendre sa structure, son évolution et sa dynamique, et d'utiliser vos connaissances au service des collectivités. Vous pourrez concevoir et réaliser diverses solutions liées à des enjeux cruciaux sur l'environnement (changements climatiques, ressources en eau, décontamination des sols et des nappes, recyclage de déchets industriels), le choix des matériaux de construction, la protection des personnes et des infrastructures (glissements de terrain et avalanches, systèmes de surveillance) ainsi que sur la mise en valeur durable des ressources naturelles.



---

## CONCENTRATIONS

- Environnement et ressources en eau
- Exploration et ressources minérales
- Géotechnique, matériaux et risques naturels

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer travailler en équipe. Aimer superviser et coordonner une équipe de travail. Aimer le travail en plein air et avoir une bonne mobilité. Faire preuve de polyvalence, de ténacité et de résistance physique.

---

## AVENIR

En tant qu'ingénieur géologue, vous pourrez travailler dans le domaine de l'environnement et des ressources en eau, des ressources minérales, des transports et des grands travaux comme les barrages, les routes ou les ponts, et dans le domaine de l'aménagement du territoire.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) ou encore à l'Ordre des géologues du Québec (OGQ).

### Professions

Ingénieur géologue

Géologue

### Employeurs

Centres de recherche

Compagnies privées

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

---

# POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en sciences de la Terre ou autres domaines connexes, notamment dans les champs disciplinaires suivants: hydrogéologie, risques naturels, géophysique environnementale, décontamination des sites, géotechnique marine et environnementale ainsi que géomatériaux.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France ou en Suisse.

Le département de géologie et de génie géologique accorde une bourse d'admission au mérite, la bourse Jean-Yves Chagnon, d'une valeur de 1000\$.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat consiste en une formation concrète qui donne lieu à des activités d'apprentissage axées sur le contact direct avec votre objet d'études: travaux pratiques en laboratoire et sur le terrain, excursions géologiques, projets de conception en génie géologique et stages de formation pratique en milieu de travail. Vous pourrez aussi profiter de voyages d'études que vous organiserez sous la supervision de professeurs.

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

h Profil distinction

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)

- [Calculateur de budget](#)
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
- 

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)**

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme de génie géologique a pour objectif de former un ingénieur possédant une solide formation de base en sciences de la Terre et de l'environnement avec des concentrations en ressources en eaux souterraines; contaminations des sols et des nappes; recherche et mise en valeur des ressources naturelles; géotechnique et risques naturels; impacts environnementaux. L'étudiant diplômé peut poursuivre des études supérieures dans ces domaines.



---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec et, selon le choix des cours, à l'Ordre des géologues du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Environnement et ressources en eau
- Exploration et ressources minérales
- Géotechnique, matériaux et risques naturels

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie géologique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise interuniversitaire en sciences de la Terre - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat en génie géologique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise interuniversitaire en sciences de la Terre - avec mémoire

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

[cycle1.GGLGLG@ggl.ulaval.ca](mailto:cycle1.GGLGLG@ggl.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101 et 201)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE GÉOLOGIQUE

108

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GGL-3580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GGL-3590](#), [GGL-3591](#) et [GGL-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.



<a href="#">GGL-1000</a>	Profession de géologue et d'ingénieur en géologie	Y		1
<a href="#">GLG-1000</a>	Planète Terre	DD	D	3
<a href="#">GLG-1001</a>	Géologie appliquée			2
<a href="#">GLG-1002</a>	Matériaux de l'écorce terrestre			3
<a href="#">GSC-1000</a>	Méthodologie de design en ingénierie	DD	D	3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y	D	3
<a href="#">GGL-1006</a>	Représentation spatiale de l'information géo-environnementale			3
<a href="#">GGL-2601</a>	Analyse et modélisation des systèmes naturels	DD		3
<a href="#">GLG-1003</a>	Minéralogie appliquée			3
<a href="#">GLG-1005</a>	Géochimie			3
<a href="#">MAT-1910</a>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D	3
<a href="#">GGL-2602</a>	Géophysique appliquée	Y		3
<a href="#">GGL-4601</a>	Quaternaire et analyse des terrains			3

<u>GLG-2000</u>	Magmatisme			3
<u>GLG-2001</u>	Géologie sédimentaire			3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs			3
<u>GCI-1004</u>	Mécanique des fluides			3
<u>GCI-1901</u>	Éléments de mécanique des sols			3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie			3
<u>GLG-2002</u>	Déformations dans la croûte terrestre			3
<u>GLG-2003</u>	Cartographie géologique			3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable			3
<u>GGL-2100</u>	Excursion géologique en exploration minérale			1
<u>GGL-2101</u>	Exploration minérale			2
<u>GGL-2604</u>	Géomatériaux de construction			3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie			3
<u>GGL-2605</u>	Géochimie de l'environnement et de l'exploration minérale			3
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches			3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur			3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale			3
<u>GGL-3600</u>	Méthodes de terrain en génie géologique			3
<u>GGL-4602</u>	Intégration des données géoscientifiques			3
<u>GGL-3710</u>	Projet de conception en génie géologique			3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	   		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :





<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III			3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base			3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie			3
-----------------	--------------------------	--	---	---

<u>GLG-3003</u>	Camp de cartographie avancée			3
-----------------	------------------------------	--	--	---

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python				3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur				3

## AUTRES ACTIVITÉS



Cours	Titre				Crédits exigés
-------	-------	--	--	--	----------------

<b>CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION</b>	<b>12</b>
---------------------------------------	-----------


### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
-----------------	--------------------------------------	--	--	--	---




<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II				3
-----------------	-----------------------	---	--	--	---

<u>GCI-2006</u>	Fondations				3
-----------------	------------	--	--	---	---


<u>GCI-2009</u>	Hydrologie				3
-----------------	------------	---	--	---	---

<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière				3
-----------------	-----------------------	--	--	---	---

<u>GCI-3000</u>	Pratique de la géotechnique				3
-----------------	-----------------------------	--	--	--	---

<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3
-----------------	--------------------------	---	--	---	---


<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement				3
-----------------	--	--	---	--	---

<u>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant				3
-----------------	---------------------------------	---	--	--	---

<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies				3
-----------------	------------------------------------	--	--	--	---

<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II				3
-----------------	-----------------------------------	--	---	---	---

<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution				3
-----------------	----------------------------	--	--	--	---

<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme				3
-----------------	---------------	--	--	---	---




<u>GLG-3001</u>	Géodynamique				3
-----------------	--------------	--	--	--	---

<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique				3
-----------------	----------------------	--	--	--	---

<u>GLG-4000</u>	Gîtes minéraux				3
-----------------	----------------	--	--	--	---

<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation				3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière		Y		3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	DD	Y		3
<u>GMN-4001</u>	Conception des ouvrages dans le roc				3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		D		3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol	DD	D		3

## RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II		Y	D		3
<u>ANL-3010</u>	Advanced English I		Y	D		3
<u>ANL-3020</u>	Advanced English II		Y	D		3

L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Anglais avancé II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École des langues peut choisir un cours de langue anglaise de niveau supérieur, un cours dans une autre langue moderne ou un cours à option supplémentaire de la règle 1 ci-dessus (voir la direction du programme pour procéder au changement).

## CONCENTRATIONS



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES EN EAU









12

## RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie	DD			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement		D		3
<u>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant	DD			3
<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies				3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II		D		3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	DD	Y		3

<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol				3
-----------------	-----------------------------------	--	--	--	---

## RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II				3
<u>ANL-3010</u>	Advanced English I				3
<u>ANL-3020</u>	Advanced English II				3

L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Anglais avancé II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École des langues peut choisir un cours de langue anglaise de niveau supérieur, un cours dans une autre langue moderne ou un cours à option supplémentaire de la règle 1 ci-dessus (voir la direction du programme pour procéder au changement).










## EXPLORATION ET RESSOURCES MINÉRALES

12

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies				3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II				3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution				3
<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme				3
<u>GLG-3001</u>	Géodynamique				3
<u>GLG-4000</u>	Gîtes minéraux				3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation				3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière				3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS:

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II				3
<u>ANL-3010</u>	Advanced English I				3
<u>ANL-3020</u>	Advanced English II				3



L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Anglais avancé II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École des langues peut choisir un cours de langue anglaise de niveau supérieur, un cours dans une autre langue moderne ou un cours à option supplémentaire de la règle 1 ci-dessus (voir la direction du programme pour procéder au changement).



**RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :**

<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II	DD		3
<u>GCI-2006</u>	Fondations	Y		3
<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière			3
<u>GCI-3000</u>	Pratique de la géotechnique			3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II	D		3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation			3
<u>GMN-4001</u>	Conception des ouvrages dans le roc			3

**RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS**

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II	Y	D		3
<u>ANL-3010</u>	Advanced English I	Y	D		3
<u>ANL-3020</u>	Advanced English II	Y	D		3

L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Anglais avancé II (VEPT : 63) lors du test administré par l'École des langues peut choisir un cours de langue anglaise de niveau supérieur, un cours dans une autre langue moderne ou un cours à option supplémentaire de la règle 1 ci-dessus (voir la direction du programme pour procéder au changement).

**PROFILS D'ÉTUDES**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**PROFIL DISTINCTION**

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

**RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS**

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

**PROFIL INTERNATIONAL**

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Le programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de géologie et de génie géologique

[www.ggl.ulaval.ca](http://www.ggl.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› Futurs étudiants

› Admission

- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE INDUSTRIEL (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

En choisissant ce baccalauréat, vous recevrez une formation qui portera autant sur la conception, l'amélioration et l'implantation de systèmes intégrant les personnes que sur le matériel, l'information, l'équipement et l'énergie. Ce programme se distingue par son contenu englobant toutes les composantes de la chaîne de création de valeur dans une optique de développement durable. Cette formation vous préparera à analyser les réalités auxquelles font face les organisations aujourd'hui ainsi qu'à réfléchir globalement pour mieux agir localement.



---

### CONCENTRATIONS

- Approche généraliste
- Ingénierie de la chaîne logistique et des réseaux de création de valeur
- Ingénierie de l'informatisation des systèmes d'entreprise
- Systèmes productiques et distribués

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer les activités liées à la conception des systèmes de création de valeur dans les secteurs de production de biens et de services. Vouloir instaurer et gérer des projets d'envergure à l'échelle locale, nationale et internationale. Aimer évoluer au sein d'équipes dynamiques et multidisciplinaires. Avoir le souci du travail bien fait et de l'amélioration continue. Avoir l'ambition d'accéder à des postes de décideurs et de leaders.

---

## AVENIR

Vous acquerrez des compétences qui vous qualifieront pour des postes de décideurs autant dans le secteur de la production de biens que dans celui des services. Vous serez en mesure, entre autres, de concevoir et de piloter un réseau de création de valeur, de mettre sur pied et de gérer des projets d'envergure ainsi que de transiger avec des partenaires et des clients au pays et à l'étranger. La réputation de l'ingénieur industriel comme acteur clé de l'innovation et du développement durable est désormais solidement établie, et ce, partout sur la planète.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). Vous serez également admissible à la Société canadienne de génie industriel (SCGI) et à toutes les sociétés savantes reconnues dans le domaine du génie industriel.

### Professions

Ingénieur industriel

### Employeurs

Compagnies d'exploitation des ressources naturelles

Entreprises spécialisées en transports terrestre, maritime et aérien

Firmes de génie-conseil

Industrie manufacturière

Services de maintenance d'équipements et d'infrastructures

Services financiers

Services publics et parapublics

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs dans tous les champs disciplinaires propres au génie industriel, dont l'optimisation des systèmes de production de biens et de services, la logistique et la chaîne de valeur, l'intégration stratégique de nouvelles technologies manufacturières, la qualité, la fiabilité et la maintenance des systèmes, la gestion et le suivi de projets.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

Vous bénéficierez d'une formation de très grande qualité donnée par des professeurs experts reconnus dans le domaine du génie industriel et des sciences de l'administration. Vous développerez des compétences en génie, en gestion, en sciences humaines et sociales de même qu'en environnement et développement durable.

## Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Des visites industrielles, des séminaires traitant des meilleures pratiques et des questions de l'heure, des études de cas et des stages en entreprise vous permettront d'assimiler les concepts théoriques et de comprendre la réalité du monde industriel et des affaires.

**c** Certains cours à distance

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**i** Profil entrepreneurial

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)**

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

### Renseignements et directives

#### ORIENTATION

Les objectifs, le contenu et la stratégie pédagogique de ce programme visent à intégrer les besoins anticipés des entreprises.

---

#### OBJECTIFS

Objectifs d'ordre cognitif :

- maîtriser les bases conceptuelles propres aux sciences physiques pour l'ingénieur et aux sciences de la gestion des entreprises et des réseaux de création de valeur;
- comprendre les concepts et appliquer les méthodes de conception et d'organisation des systèmes de production dans une perspective globale d'entreprise.

---

#### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Approche généraliste
- Ingénierie de la chaîne logistique et des réseaux de création de valeur
- Ingénierie de l'informatisation des systèmes d'entreprise
- Systèmes productiques et distributiques

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie industriel offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en administration des affaires - gestion des entreprises
  - Maîtrise en génie mécanique - avec mémoire
  - Maîtrise en sciences de l'administration - opérations et systèmes de décision - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil entrepreneurial

Le [profil entrepreneurial](#) entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

**Nadia Lehoux**

418 656-2131 poste 402645

[nadia.lehoux@gmc.ulaval.ca](mailto:nadia.lehoux@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cycle1.GIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec



### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie ). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE INDUSTRIEL



99

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique GIN-3580 pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : GIN-3590, GIN-3591 et GIN-3592. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<u>GIN-1500</u>	Structure et organisation des entreprises	Y		3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs	Y		3
<u>GSC-1000</u>	Méthodologie de design en ingénierie	DD	D	3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y	D	3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		H	3
<u>GIN-2010</u>	Gestion opérationnelle des systèmes d'entreprise			3
<u>GIN-3040</u>	Systemes thermiques et énergétiques			3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python		D	3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D	3

<u>GIN-2110</u>	Optimisation des systèmes et des réseaux	Y			3
<u>GIN-2120</u>	Mécanique et ingénierie des matériaux	Y			3
<u>GIN-3030</u>	Électricité et électronique industrielle	Y			3
<u>GSO-2100</u>	Introduction à la gestion de projets		D		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>GIN-3000</u>	Simulation des systèmes industriels				3
<u>GIN-3010</u>	Conception et implantation des systèmes de production				3
<u>GIN-3020</u>	Ingénierie et gestion de la qualité				3
<u>MQT-2100</u>	Environnement de développement de SIAD				3
<u>RLT-3300</u>	Introduction à l'ergonomie		D		3
<u>GIN-3050</u>	Projets de diagnostic et d'amélioration d'un système	Y			3
<u>GIN-3060</u>	Systèmes de gestion intégrée		D		3
<u>GIN-3080</u>	Dynamique de la commande appliquée	Y			3
<u>GIN-3110</u>	Environnement et cycle de vie des produits	DD	Y		3
<u>GSO-3103</u>	Ingénierie de la chaîne logistique		D		3
<u>GIN-3200</u>	Projets de conception de systèmes industriels				3
<u>GIN-3220</u>	Analyse des risques, fiabilité et maintenance				3
<u>CTB-1001</u>	Comptabilité de management		D		3
<u>GIN-3310</u>	Projet de fin d'études I	Y			3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion	Y	D		3
<u>GIN-3320</u>	Projet de fin d'études II				3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base		D		3
<u>RLT-2002</u>	Santé et sécurité du travail	Y			3

## AUTRES ACTIVITÉS

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS**

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur. S'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne.

**RÈGLE 2 - 18 CRÉDITS**

Réussir les cours requis par sa concentration.





**CONCENTRATIONS**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



**APPROCHE GÉNÉRALISTE****18**




L'étudiant admis au profil entrepreneurial choisit les activités qui y sont prévues.

**RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:**

<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b> 	3
<a href="#">GIN-4021</a>	Recherche opérationnelle avancée		3
<a href="#">GMC-2007</a>	Fabrication mécanique		3
<a href="#">GMC-4100</a>	Commandes hydrauliques et pneumatiques		3
<a href="#">GMC-4200</a>	Fabrication assistée par ordinateur		3
<a href="#">GMC-4202</a>	Procédés et développement de produits		3
<a href="#">GSO-2102</a>	Gestion de la demande et des stocks	<b>D</b> 	3
<a href="#">GSO-2104</a>	Distribution et entreposage		3
<a href="#">GSO-2105</a>	Achat et approvisionnement		3
<a href="#">IFT-1003</a>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b> 	3

**RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<a href="#">BIO-1910</a>	Écologie et pollution	<b>DD</b> <b>D</b> 	3
<a href="#">BIO-2909</a>	Éléments de physiologie humaine	<b>Y</b> 	3



<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement		3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>MCB-1909</u>	Les microbes et vous	 	3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique	  	3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace		3

## INGÉNIERIE DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE ET DES RÉSEAUX DE CRÉATION


18

<u>GIN-4021</u>	Recherche opérationnelle avancée		3
-----------------	----------------------------------	--	---





### RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:


<u>GSO-2102</u>	Gestion de la demande et des stocks	 	3
<u>GSO-2104</u>	Distribution et entreposage		3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement		3

### RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:


<u>GGR-2109</u>	Géographie des transports	 	3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs		3
<u>GSO-2106</u>	Gestion stratégique de la chaîne d'approvisionnement		3
<u>MNG-2100</u>	Fondements du management international	  	3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques	 	3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	  	3

### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:





<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	  	3
<u>GMC-2007</u>	Fabrication mécanique		3
<u>GMC-4100</u>	Commandes hydrauliques et pneumatiques		3
<u>GMC-4200</u>	Fabrication assistée par ordinateur		3
<u>GMC-4202</u>	Procédés et développement de produits		3

<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3
-----------------	---	------------	---	---


**RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>MNG-3103</u>	Gestion du changement	<b>D H</b>		3
-----------------	-----------------------	------------	---	---



**RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine	<b>Y</b>			3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement	<b>DD</b>			3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>MCB-1909</u>	Les microbes et vous		<b>D</b>		3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique	<b>C D</b>			3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace				3



**INGÉNIERIE DE L'INFORMATION DES SYSTÈMES D'ENTREPRISE 18**

<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b>		3
-----------------	------------------------------	------------	---	---

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3
<u>SIO-2103</u>	Conception des systèmes d'information organisationnels I	<b>C D</b>		3

**RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:**


<u>GIN-4021</u>	Recherche opérationnelle avancée				3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet				3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs				3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	<b>C D</b>			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>			3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C D</b>			3

<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations		3
<u>SIO-3100</u>	Conception des systèmes d'information organisationnels II		3






### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GMC-2007</u>	Fabrication mécanique		3
<u>GMC-4100</u>	Commandes hydrauliques et pneumatiques		3
<u>GMC-4200</u>	Fabrication assistée par ordinateur		3
<u>GMC-4202</u>	Procédés et développement de produits		3
<u>GSO-2102</u>	Gestion de la demande et des stocks		3
<u>GSO-2104</u>	Distribution et entreposage		3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement		3

### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>MNG-3103</u>	Gestion du changement		3
-----------------	-----------------------	---	---

### RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS PARMIS:


<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine		3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement		3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>MCB-1909</u>	Les microbes et vous		3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique		3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace		3

## SYSTÈMES PRODUCTIQUES ET DISTRIBUTIQUES





18

<u>GMC-2007</u>	Fabrication mécanique		3
-----------------	-----------------------	--	---







**RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GMC-4100</u>	Commandes hydrauliques et pneumatiques			3
<u>GMC-4200</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-4202</u>	Procédés et développement de produits			3












**RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GGR-2109</u>	Géographie des transports			3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>GSO-2102</u>	Gestion de la demande et des stocks			3
<u>GSO-2104</u>	Distribution et entreposage			3

**RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	 		3
<u>GIN-4021</u>	Recherche opérationnelle avancée			3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement			3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	 		3

**RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	 		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine			3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement			3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement			3
<u>MCB-1909</u>	Les microbes et vous			3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique	 		3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3







**PROFILS D'ÉTUDES**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------







## PROFIL ENTREPRENEURIAL

12

<a href="#">ENT-1000</a>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir			3
<a href="#">ENT-3000</a>	Portfolio entrepreneurial I			3
<a href="#">ENT-3010</a>	Portfolio entrepreneurial II			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ENT-2023</a>	Entrepreneuriat technologique			3
<a href="#">ENT-2145</a>	Devenir travailleur autonome et microentrepreneur			3

## PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-1GIN</a>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie industriel			12 à 18
--------------------------	--	--	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (10 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-12 08:30:36 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE INFORMATIQUE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme fera de vous un spécialiste de la conception matérielle et logicielle des dispositifs et des systèmes informatiques. Vous assimilerez notamment les notions théoriques du traitement des signaux et de l'information ainsi que de l'architecture et de l'organisation des systèmes informatiques. Vous serez appelé à maîtriser la programmation, sa logique et son formalisme, et à bien comprendre la technologie électronique. Vous développerez également des aptitudes pour le travail en équipe et la gestion de projets.

Le baccalauréat en génie informatique vous permettra d'adapter votre profil d'études selon votre préférence pour les domaines de spécialisation tels que: la microélectronique, les systèmes d'information, la réseautique et les systèmes distribués et les systèmes intelligents.

Une approche pédagogique novatrice dans l'enseignement de la méthodologie du design a été mise en place dans quatre cours de design sur les quatre ans du baccalauréat.



---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer concevoir et développer des systèmes en technologie de l'information. Avoir un esprit analytique et de synthèse. Aimer relever des défis. Avoir un esprit novateur. Désirer apprendre et se tenir à jour sur le plan technologique. Être pragmatique et avoir un esprit logique. Avoir des aptitudes pour la communication ainsi qu'une bonne capacité d'écoute. Aimer le travail en équipe.

---

## AVENIR

En tant qu'ingénieur informatique, vous aurez un éventail de possibilités de carrière: industrie, commerce, finance, sciences, santé, éducation, transport, médias, arts, divertissement et jeux.

Le taux de placement des bacheliers de ce programme est excellent.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Ingénieur informatique

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises de haute technologie

Entreprises manufacturières

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en vision artificielle et réalité virtuelle, en réseautique et systèmes distribués, en calcul de haute performance, en électronique numérique, en systèmes embarqués, en traitement du signal et en intelligence artificielle.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Le profil international vous donne l'occasion de réaliser deux sessions de votre programme d'études en France.

Le Département de génie électrique et de génie informatique accorde plusieurs bourses d'admission de 1500\$ du Fonds de la relève Théodore-Wildi aux étudiants nouvellement inscrits au programme.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**c** Certains cours à distance

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**o** Passerelle

**h** Profil distinction

**i** Profil entrepreneurial

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

#### Objectifs d'ordre cognitif

La formation offerte par ce programme doit permettre de connaître et d'exploiter:

- les aspects théoriques de la représentation des signaux et de l'information;
- les fondements de la dynamique des systèmes en général et, en particulier, de l'architecture et de l'organisation des systèmes informatiques;
- la logique et le formalisme de la programmation et de la représentation des données;
- la technologie électronique, en étant en mesure d'apprécier ses fondements physiques.

De plus, elle doit développer:

- la capacité à intégrer les considérations théoriques, logicielles et matérielles et à procéder à une démarche méthodologique qui conduit à la modélisation, la conception et la réalisation de systèmes ou produits conformes aux valeurs et aux exigences du génie;
- l'ouverture sur des champs d'applications tels que la fabrication de matériel d'ordinateur, la conception de logiciels complexes, la commande industrielle, la conception et la fabrication assistées par ordinateur, l'instrumentation et la mesure, les systèmes intelligents, le multimédia, la réalité virtuelle ou les communications numériques.

L'étudiant, au terme de son programme d'études, devra:

- être en mesure de mener simultanément une démarche méthodologique qui combine créativité, rigueur et pragmatisme;
- pouvoir collaborer, communiquer et présenter des résultats à des spécialistes d'autres formations dans la réalisation d'ensembles complexes afin de participer de manière dynamique à un travail d'équipe comportant divers aspects complémentaires de la discipline;
- être conscient des retombées sociales et économiques de ses interventions et les prendre en considération.

### **Objectifs d'ordre psychomoteur**

Faire preuve de soin et de dextérité dans la mise en forme de prototypes et de réalisations et être capable d'encadrer le personnel technique qui en a la charge.

---

## **ORDRE PROFESSIONNEL**

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## **PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE**

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie informatique offre un passage intégré avec les programmes suivants :

- Maîtrise en génie électrique
- Maîtrise en génie électrique - avec mémoire
- Maîtrise en sciences de l'administration - ingénierie financière

---

## **PROFILS D'ÉTUDES**

### **Profil distinction**

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributifs aux deux programmes. Le baccalauréat en génie informatique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie électrique
- Maîtrise en génie électrique - avec mémoire

### **Profil entrepreneurial**

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### **Profil international**

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Hoang Le-Huy

418 656-2311 poste 402988

[directeur.programme.premier.cycle.gel@gel.ulaval.ca](mailto:directeur.programme.premier.cycle.gel@gel.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GELGIF@gel.ulaval.ca](mailto:cycle1.GELGIF@gel.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)



## Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

## Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme



### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------




#### GÉNIE INFORMATIQUE

100



En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GIF-3590](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GIF-2580](#), [GIF-3591](#) et [GIF-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GEL-1000</a>	Circuits	 	3
--------------------------	----------	---	---

<u>GEL-1002</u>	Systèmes et mesures	C D		3
<u>GEL-1799</u>	Dangers de l'électricité	D		0
<u>GIF-1002</u>	Circuits logiques	C D		3
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D		3
<u>GEL-1001</u>	Design I (méthodologie)			3
<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	D		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	C D		3
<u>GIF-2000</u>	Électronique pour ingénieurs informaticiens			3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y D		3
<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux	Y		3
<u>GEL-2005</u>	Systèmes et commande linéaires	D		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI	Y		3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>MAT-2930</u>	Algèbre linéaire appliquée	Y		3
<u>GEL-2007</u>	Design II (modélisation)			4
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données			3
<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>MAT-1919</u>	Mathématiques pour informaticien	C D		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD		3
<u>GEL-3003</u>	Signaux et systèmes discrets	Y		3
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs	Y		3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces	Y		4
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs	Y		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie	H		3
<u>GEL-2910</u>	Électromagnétisme appliqué			3
<u>GEL-3014</u>	Design III (intégration)			4

<u>GIF-3004</u>	Systèmes embarqués temps réel			3
<u>GEL-3020</u>	Design IV (synthèse - définition du projet)	Y		1
<u>GEL-3021</u>	Design IV (synthèse - réalisation du projet)	Y		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H 	3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale	D		3
<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques			3
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale	C D		3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique	C D		3
<u>PHY-1003</u>	Mécanique et relativité restreinte	C D		3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique			3


## AUTRES ACTIVITÉS



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES



20

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

Microélectronique				
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-4072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		3
<u>GEL-4074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-4101</u>	Traitement numérique du signal			3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GIF-4201</u>	Microélectronique numérique			3
Systèmes d'information				

<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications			3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	<b>D</b>		3



#### Réseautique et systèmes distribués

<u>GEL-4200</u>	Communications numériques			3
<u>GEL-4064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	<b>D</b>		3

#### Systèmes intelligents


<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3

#### Autres cours

<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle	<b>Y</b>		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	<b>Y</b>		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#).

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale	<b>D</b>		3
-----------------	-----------------------	----------	---	---

<u>DRT-1720</u>	Droit des affaires				3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir				3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise				3
<u>GSO-1000</u>	Opérations et logistique				3
<u>GSO-2100</u>	Introduction à la gestion de projets				3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion				3
<u>MRK-1000</u>	Marketing				3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles				3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion				3

Les cours CTB-1000, GSF-1020, GSO-1000, MNG-1000 et MRK-1000 sont également offerts en version anglaise : CTB-1106, GSF-1025, GSO-1100, MNG-1002 et MRK-1101.

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000.

### RÈGLE 3 - UN COURS PARMIS:

<u>GMN-2901</u>	Santé et sécurité pour ingénieur II				2
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III				3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base				3

### RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------







### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

Le cours obligatoire [GEL-1001](#) fait partie intégrante du profil.

<a href="#">ENT-1000</a>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir			3
<a href="#">ENT-3000</a>	Portfolio entrepreneurial I			3
<a href="#">ENT-3010</a>	Portfolio entrepreneurial II			3

## PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-1GIF</a>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie informatique	12 à 18
--------------------------	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (10 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirent poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE LOGICIEL (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat vous invite à entrer dans le monde des systèmes d'information d'envergure et à vous approprier leur complexité. Les compétences que vous acquerrez vous permettront d'assumer la spécification, la conception, la maintenance et la qualité de logiciels. Pour cela, vous aurez besoin de maîtriser un ensemble de concepts, de principes, de méthodes et de techniques propres au génie logiciel qui conduisent à des réalisations conformes aux valeurs et aux exigences du génie. Votre formation couvrira tous les aspects de la conception de logiciels: analyse des besoins, conception, programmation, contrôle de la qualité et gestion de projets. Vous acquerrez également de solides bases vous permettant de travailler dans un contexte multidisciplinaire et vous approfondirez vos connaissances dans des domaines diversifiés comme le traitement de données massives, la sécurité informatique, le développement de jeux vidéo ou la robotique.



---

## CONCENTRATIONS

- Jeux vidéo et réalité virtuelle
- Systèmes industriels et embarqués
- Sécurité informatique
- Traitement de données massives

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer les sciences, l'informatique et le génie. Avoir de la facilité pour les mathématiques (mathématiques discrètes, fondement de l'informatique). Se passionner pour la programmation et le développement d'applications. Aimer concevoir et diriger des projets complexes. Aimer réaliser des projets concrets en se basant sur des théories solides. Aimer le travail en équipe. Posséder un certain leadership et avoir un bon sens de l'organisation. Être rigoureux et avoir un sens éthique et une attitude professionnelle.

---

## AVENIR

Les portes de l'emploi sont grandes ouvertes dans le domaine de la conception de logiciels. Les besoins en personnel qualifié sont énormes. En fonction de vos champs d'intérêt et de la concentration retenue, vous pourrez exercer vos compétences dans divers domaines, dont: réseaux, intelligence artificielle, systèmes de production, systèmes industriels critiques, logiciels multimédias, sécurité informatique, systèmes d'information et industrie 4.0.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Ingénieur en logiciel

### Employeurs

Domaines des communications

Industrie manufacturière

Tous les secteurs du développement

Transports

---



# POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en génie logiciel, notamment dans les champs disciplinaires suivants: sécurité informatique, intelligence artificielle, robotique, traitement automatique de langues naturelles, réseautique, optimisation combinatoire et systèmes d'aide à la décision, réseaux mobiles, analyse de complexité des problèmes et compression des données.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Ce programme vous donne la possibilité de faire une partie de votre formation en France, en Suède, au Mexique, en Belgique ou aux États-Unis.

L'enseignement du génie logiciel est assuré par des professeurs de carrière, par des chargés d'enseignement, qui sont des enseignants à temps complet, et par de nombreux chargés de cours provenant du milieu de la pratique et qui possèdent une grande expérience de terrain.

Le Département d'informatique et de génie logiciel accorde plusieurs bourses d'admission de 1500\$ pour l'excellence du dossier d'étudiants nouvellement inscrits au programme.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez 2 stages obligatoires rémunérés de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 2 stages optionnels, également rémunérés.

Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**c** Certains cours à distance

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**o** Passerelle

**f** Profil développement durable

**h** Profil distinction

**k** Profil international

**p** Profil recherche

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme vise à former un ingénieur en génie logiciel, responsable de la spécification, de la conception, du développement, de la maintenance et de la qualité de logiciels complexes et d'envergure.

Au terme de son programme d'études, l'étudiant sera apte à :

- analyser, seul ou en équipe, des problèmes complexes et des situations dynamiques, afin de formuler et de présenter un avis professionnel ou une solution logicielle, et être, au besoin, le maître d'oeuvre de son implantation;
- maîtriser une démarche d'application d'un ensemble de concepts, de principes, de méthodes et de techniques propres au génie logiciel qui conduit à des réalisations conformes aux valeurs et aux exigences du génie;
- apporter des contributions significatives à la spécification, à la conception, au développement, à la maintenance, à la vérification, à la certification, à l'évaluation et à la commercialisation de logiciels complexes et d'envergure;
- former des personnes-ressources qui pourront jouer un rôle prépondérant au sein des entreprises de développement de logiciels à titre de conseiller, de concepteur, de chef de projet ou d'agent de solution;
- agir avec critique et à-propos dans l'analyse de la nouvelle technologie appliquée au matériel et au logiciel avant d'en recommander le transfert vers les applications ou les organisations;
- formuler et présenter un avis professionnel clair et complet sur tout sujet relevant de son domaine de compétence;
- organiser, présenter et adapter le contenu de l'information à transmettre en tenant compte de l'interlocuteur et de manière à être compris;
- situer l'exercice de sa profession dans un contexte international;
- renouveler et enrichir ses connaissances en génie logiciel et intégrer les technologies concernant le traitement de l'information;
- découvrir les possibilités et les limites d'intervention du génie logiciel dans la société et pouvoir la situer par rapport à d'autres disciplines; tenir compte des considérations relatives à l'ergonomie et à la santé qui se rattachent à l'utilisation de la nouvelle technologie;
- poursuivre, si désiré, des études de deuxième cycle dans la discipline;
- collaborer à l'atteinte d'objectifs communs, notamment au sein d'une équipe multidisciplinaire;
- exercer la profession d'ingénieur en génie logiciel, selon les règles de l'éthique qui régissent son champ d'activités professionnelles.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Jeux vidéo et réalité virtuelle
- Systèmes industriels et embarqués
- Sécurité informatique
- Traitement de données massives

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie logiciel offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil développement durable

Le profil développement durable constitue le parcours idéal pour l'étudiant qui veut approfondir ses connaissances dans l'application des concepts du développement durable et dans la compréhension de ses enjeux. Il vise à valoriser une expérience interdisciplinaire dans la résolution de problèmes tout en permettant à l'étudiant de développer ses compétences en matière de développement durable dans son domaine d'études. Le profil est constitué de 12 crédits, soit 3 crédits pour le cours obligatoire DDU-1000 Fondements du développement durable, 3 crédits pour un cours spécialisé lié à la discipline du programme de l'étudiant, 6 crédits qui peuvent prendre la forme d'un stage, d'un projet d'intervention ou d'un ou deux cours spécialisés sélectionnés à partir d'une liste préétablie.

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat en génie logiciel offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

### Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

[Brahim.Chaib-Draa@ift.ulaval.ca](mailto:Brahim.Chaib-Draa@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GLO@ift.ulaval.ca](mailto:cycle1.GLO@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

En plus des préalables indiqués ci-dessus en physique, en chimie et en biologie, le titulaire d'un DEC qui a réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE LOGICIEL

96

Les exigences ci-dessous s'appliquent à chaque étudiant du programme, qu'il ait ou non choisi une concentration.

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir les deux stages de formation pratique [GLO-2580](#) et [GLO-2581](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre deux autres stages de formation pratique optionnels : [GLO-3590](#) et [GLO-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GIF-1002</a>	Circuits logiques	C D		3
<a href="#">GLO-1111</a>	Pratique du génie logiciel	D		0
<a href="#">GLO-1901</a>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D		3
<a href="#">MAT-1919</a>	Mathématiques pour informaticien	C D		3
<a href="#">GEL-1001</a>	Design I (méthodologie)			3
<a href="#">GIF-1001</a>	Ordinateurs : structure et applications	D		3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	C D		3
<a href="#">MAT-1910</a>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y D		3
<a href="#">GLO-2000</a>	Réseaux pour ingénieurs			3
<a href="#">GLO-2004</a>	Génie logiciel orienté objet			3

<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	D		3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs	Y		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie	H		3
<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	C D		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	D		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	D		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	D		3
<u>MAT-2930</u>	Algèbre linéaire appliquée	Y		3
<u>GLO-3013</u>	Projet de conception multidisciplinaire			4
<u>GMN-2901</u>	Santé et sécurité pour ingénieur II	H		2
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique	D		3
<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels	D		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD C D H		3
<u>GLO-3002</u>	Projet en génie logiciel			3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	D		3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web			3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS**

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours de 3 crédits. Dans ce dernier cas, contacter la direction du programme.

**RÈGLE 2 - 9 CRÉDITS PARMIS:**

<a href="#">GEL-1000</a>	Circuits	<b>C D</b>		3
<a href="#">GIF-3000</a>	Architecture des microprocesseurs	<b>Y</b>		3
<a href="#">GIF-3004</a>	Systèmes embarqués temps réel			3
<a href="#">GIF-3101</a>	Informatique mobile et applications			3
<a href="#">GIF-4100</a>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<a href="#">GIF-4101</a>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C D</b>		3
<a href="#">GIF-4104</a>	Programmation parallèle et distribuée			3
<a href="#">GIF-4105</a>	Photographie algorithmique			3
<a href="#">GIN-2010</a>	Gestion opérationnelle des systèmes d'entreprise			3
<a href="#">GLO-3112</a>	Développement avancé d'applications Web	<b>C D</b>		3
<a href="#">GLO-4001</a>	Introduction à la robotique mobile			3
<a href="#">GLO-4007</a>	Perception 3D pour véhicules autonomes			3
<a href="#">GLO-4027</a>	Analyse et traitement de données massives			3
<a href="#">GLO-4030</a>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<a href="#">GLO-4035</a>	Bases de données avancées	<b>C D</b>		3
<a href="#">IFT-2102</a>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-2103</a>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-3000</a>	Langages de programmation	<b>C D</b>		3
<a href="#">IFT-3002</a>	Informatique d'enquête	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-3100</a>	Infographie	<b>D</b>		3

















<u>IFT-3101</u>	Compilation et interprétation	D		3
<u>IFT-3113</u>	Projet de jeu vidéo	C D		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	D		3
<u>IFT-3333</u>	Projet de recherche			6
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données			3
<u>IFT-4011</u>	Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie			3
<u>IFT-4022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	C D		3
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée			3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données	Y		3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANL-3905</u>	English for academic purposes			3
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D	3
<u>EDC-4000</u>	Réussir ses études universitaires à l'ère numérique : rechercher et présenter l'information		D	3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D	3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise		D	3
<u>GSO-1000</u>	Opérations et logistique	DD	D	3
<u>MRK-1000</u>	Marketing		C D	3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D	3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles	Y C D		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion	Y	D	3

### RÈGLE 4 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale		D	3
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation		D	3
<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	DD	D	3




<u>BIO-2003</u>	Biologie moléculaire			3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement			3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales			3
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules			3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I			3
<u>CHM-1905</u>	Thermodynamique et cinétique			3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie			3
<u>GMC-1003</u>	Introduction à la mécanique des fluides			3
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale	 		3
<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique	 		3
<u>PHY-1003</u>	Mécanique et relativité restreinte	 		3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique			3
<u>PHY-1007</u>	Électromagnétisme			3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3
<u>SBM-1004</u>	Introduction à la génétique moléculaire			3

## CONCENTRATIONS




Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES

9

<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	 		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARI:

<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-4030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données	<b>Y</b>		3

## JEUX VIDÉO ET RÉALITÉ VIRTUELLE

9

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARI:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>IFT-3113</u>	Projet de jeu vidéo	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C</b> <b>D</b>		3

## SYSTÈMES INDUSTRIELS ET EMBARQUÉS

9



### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARI:

<u>GEL-1000</u>	Circuits	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs	<b>Y</b>		3
<u>GIF-3004</u>	Systèmes embarqués temps réel			3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIN-2010</u>	Gestion opérationnelle des systèmes d'entreprise			3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3

## SÉCURITÉ INFORMATIQUE

9

## RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3112</u>	Développement avancé d'applications Web	C D	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	D	3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	C D	3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	D	3
<u>IFT-3101</u>	Compilation et interprétation	D 	3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	D 	3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).


### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1GLO</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie logiciel	12 à 18
-----------------	--	---------


### PROFIL EN DÉVELOPPEMENT DURABLE





9

Le cours PHI-2910, obligatoire au programme, complète les exigences du profil.

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD D 	3
-----------------	-------------------------------------	--	---

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	DD D 	3
-----------------	-----------------------	--	---

<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement		3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales	 	3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie		3

## PROFIL RECHERCHE

12

L'étudiant doit avoir acquis un minimum de 24 crédits dans le programme et présenter une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67/4,33.

<u>IFT-3333</u>	Projet de recherche		6
<u>IFT-4011</u>	Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANL-3905</u>	English for academic purposes		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	 	3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>IFT-4022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	 	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (10 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme

visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE MÉCANIQUE (B. ING.)

# Présentation générale

## Aperçu

### EN BREF

Le programme de génie mécanique offre une formation complète qui vous permettra de maîtriser les concepts mathématiques et les notions des sciences fondamentales se rapportant à l'ingénierie de même que les notions relatives aux sciences et aux technologies du génie mécanique. Vous apprendrez à concevoir des équipements et des procédés. Vous vous familiariserez avec les différents domaines du génie mécanique comme la thermodynamique, la mécanique des fluides, les éléments des machines, la dynamique des vibrations, la fabrication mécanique, la productique et la robotique.



---

## CONCENTRATIONS

- Génie du bâtiment durable
- Robotique

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer concevoir et créer. Se passionner pour la résolution de problèmes. Aimer relever des défis. Aimer le travail en équipe. Avoir un esprit novateur et être débrouillard. Être habile à communiquer et savoir écouter.

---

## AVENIR

Vos fonctions pourront être très diverses: étude de projets, conception de produits et de systèmes intégrant l'électronique et l'informatique à la mécanique, recherche et développement, organisation du travail, de la production et de l'entretien, administration et gérance d'usine. En conception, vous pourriez être responsable du design ou de la production de systèmes mécaniques aussi variés que machines, véhicules, équipements médicaux, équipements de scène et de spectacle, instruments de musique, articles de sports et bien d'autres. Des usines et des manufactures pourraient faire appel à vos services dans les domaines de l'acier, des mines, du pétrole, des communications, du papier, du plastique, de l'agroalimentaire ou du gaz naturel. Le taux de placement des bacheliers de ce programme est excellent.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

## Professions



Ingénieur mécanique

## Employeurs

Entreprises de haute technologie

Firmes de génie-conseil

Fonction publique

Organismes de recherche et de développement

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, notamment en génie mécanique dans les champs disciplinaires suivants: aérospatial, robotique, énergétique, systèmes mécaniques, génie industriel et productique, génie biomédical.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En profitant du profil international offert dans ce baccalauréat, vous pourrez réaliser une partie de votre formation dans des établissements universitaires réputés à l'étranger et ainsi élargir vos horizons. Avec le profil entrepreneurial, vous pourrez développer votre esprit d'entreprise et élaborer votre propre projet d'entreprise.

Vous aurez la possibilité de mettre à profit vos connaissances dans des projets étudiants captivants. En effet, vous pourriez concevoir une voiture de course ultraperformante en joignant l'équipe de la Formule SAE ou un véhicule tout-terrain en faisant partie de l'équipe de Mini-Bajas. En participant au projet du bolide Alérion Supermileage, vous appliquerez vos connaissances en ingénierie pour réduire la consommation d'essence du véhicule en question. Vous aurez droit à un enseignement et à un encadrement de qualité dans de nombreux secteurs dans lesquels excelle l'Université Laval.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie consistant en des stages rémunérés de 12 semaines ou plus. Cette formule d'alternance travail-études vous permet de déterminer le nombre de stages que vous désirez effectuer ainsi que la ou les sessions pendant lesquelles vous les réalisez, selon les conditions prévues dans le programme.

Vous pouvez également opter pour un cheminement de style COOP, qui vous permettra de réaliser jusqu'à 16 mois de stages rémunérés, soit 4 stages de 4 mois ou 3 stages, dont un de 8 mois. Cette formule vous offre la possibilité de faire un stage durant la session d'automne ou d'hiver lors de votre dernière année de baccalauréat. Comme les stages SIGMA+, elle vous donne l'occasion d'aller chercher de l'expérience en entreprise et de bonifier votre CV et votre réseau professionnel durant vos études.

**c** Certains cours à distance

**o** Passerelle

**i** Profil entrepreneurial

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

#### Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Le programme de génie mécanique a pour but de former un ingénieur pour l'industrie, la fonction publique, les organismes de recherche et de développement et les bureaux d'ingénieurs-conseils. L'ingénieur mécanicien analyse, conçoit et perfectionne de l'équipement industriel, tous les types de véhicules, des moteurs, des systèmes de génération d'énergie, des systèmes de chauffage et de refroidissement, des usines, des procédés de fabrication et d'entretien, des robot, des appareils médicaux et tout autre système mécanique, il est aussi responsable de l'évaluation, de la fabrication, de l'exploitation et de l'entretien de systèmes mécaniques. Pour accomplir son travail, il utilise les principes fondamentaux de la physique, en particulier ceux de la mécanique et de la science des matériaux, ainsi que les outils et les techniques que en facilitent l'application.

---

### OBJECTIFS

Le diplômé du programme de baccalauréat en génie mécanique :

- maîtrise les principes et les phénomènes de la physique qui permettent de modéliser les systèmes mécaniques;
- formule et utilise les modèles mathématiques de la statique, de la dynamique, de la mécanique des solides, de la science des matériaux, de la conception de machines, de la thermodynamiques, de la mécanique des fluides, de la mécatronique, du transfert de chaleur et de la production permettant de prédire ou de contrôler le comportement des systèmes mécaniques ou des systèmes de production;
- connaît les procédés de fabrication de produits;
- identifie, formule, analyse et résout des problèmes d'ingénierie complexes en conception, fabrication, entretien et perfectionnement de systèmes mécaniques;
- comprend et interprète les besoins du clients et les spécifie en termes techniques;
- conçoit des systèmes mécaniques, des composantes de systèmes mécaniques ou des procédés de fabrication ou d'entretien qui répondent aux besoins spécifiés ou qui innove, tout en respectant des contraintes économiques, environnementales, culturelles, sociales et de développement durable;
- conçoit et réalise des expériences portant sur des phénomènes ou des systèmes mécaniques, analyse et interprète les données pour en tirer des conclusions pertinentes et valides;
- choisit et utilise efficacement des techniques et des outils modernes nécessaires à la pratique du génie mécanique tels qu'un calculateur symbolique, la programmation, la CAO, la FAO, la modélisation et la simulation numériques du comportement de systèmes mécaniques, les outils et techniques de gestion de projets;
- fonctionne efficacement au sein d'une équipe de travail;
- communique efficacement, par l'oral et par l'écrit, des concepts d'ingénierie complexes au sein de la profession, notamment auprès d'administrateurs, d'ingénieurs et de techniciens et auprès du public en général;
- comprend et assume les rôles et les responsabilités de l'ingénieur dans la société, afin d'assurer notamment la protection du public et la qualité des services rendus;
- identifie et reconnaît les impacts du génie sur la société et l'environnement et est à même d'adapter sa pratique en conséquence;
- prévient et résout les dilemmes relevant de la déontologie et de l'équité qui se présenteront dans sa pratique en appliquant des processus de prise de décision éthique et équitable qu'il maîtrise bien;

- intègre, dans des projets d'ingénierie, l'analyse économique ainsi que la gestion de projets, des risques et du changement;
  - en fonction du travail à accomplir et de ses objectifs de carrière, évalue régulièrement ses connaissances et les met à jour, évalue ses habiletés personnelles et techniques afin de les améliorer, reconnaît qu'il devra améliorer ses compétences tout au long de sa carrière d'ingénieur.
- 

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Génie du bâtiment durable
  - Robotique
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### **Profil entrepreneurial**

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### **Profil international**

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### **Pour information**

[cycle1.GMC@gmc.ulaval.ca](mailto:cycle1.GMC@gmc.ulaval.ca)

---

### **Faculté de rattachement**

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉÉ).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

---

# DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE MÉCANIQUE

99

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GMC-2580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GMC-1590](#), [GMC-3590](#) et [GMC-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GLO-1901</a>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<a href="#">GMC-1000</a>	Dessin pour ingénieurs	Y		3
<a href="#">GMC-1001</a>	Statique des corps rigides	Y		3
<a href="#">GML-1001</a>	Matériaux de l'ingénieur	Y D H		3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D		3
<a href="#">GMC-1003</a>	Introduction à la mécanique des fluides			3
<a href="#">GMC-2000</a>	Dessin de machines			3
<a href="#">GMC-2001</a>	Résistance des matériaux			3
<a href="#">MAT-1910</a>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y D		3
<a href="#">MAT-2910</a>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y		3
<a href="#">GMC-1002</a>	Introduction à la thermodynamique	DD Y		3
<a href="#">GMC-2002</a>	Résistance des composantes de machines et des assemblages	Y		3
<a href="#">GMC-2003</a>	Dynamique des corps rigides	Y		3
<a href="#">GMC-2005</a>	Dynamique des fluides appliquée			3
<a href="#">GMC-2006</a>	Équations aux dérivées partielles en génie mécanique	Y		3
<a href="#">ECN-2901</a>	Analyse économique en ingénierie	H		3

<u>GMC-2008</u>	Machines thermiques			3
<u>GMC-3000</u>	Dynamique des vibrations			3
<u>GMC-3001</u>	Modélisation en ingénierie			3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD		3
<u>GMC-3002</u>	Dynamique de la commande appliquée	Y		3
<u>GMC-3005</u>	Transferts thermiques	Y		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		D	3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H	3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs	Y		3
<u>GMC-2007</u>	Fabrication mécanique			3
<u>GMC-3003</u>	Éléments de transmission de puissance			3
<u>GMC-3006</u>	Introduction à la mesure et à la mécatronique			3
<u>GMC-3010</u>	Projet de génie-conseil			3
<u>GMC-3013</u>	Investigation expérimentale en génie mécanique			4
<u>GMC-3014</u>	Projet intégrateur en conception mécanique	Y		5

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		H	3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base		D	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------









### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

21






### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

Aéronautique et aérospatiale		
<u>GMC-4150</u>	Introduction à l'aérodynamique	3





<u>GMC-4151</u>	Propulsion aéronautique et spatiale			3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3
Génie du bâtiment durable				
<u>ARC-2001</u>	Architecture et environnement	DD	Y	 3
<u>ARC-3103</u>	Acoustique architecturale			3
<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I			3
<u>GBO-4070</u>	Enveloppe du bâtiment			3
<u>GCI-2004</u>	Structures de béton			3
<u>GCI-2007</u>	Structures métalliques		D	 3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y	 3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux	DD		3
<u>GEL-2003</u>	Électrotechnique			4
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		Y	 3
<u>GMC-3012</u>	Introduction à la mécanique du bâtiment et aux énergies renouvelables	DD	Y	 3
<u>GMC-3015</u>	Conception intégrée des systèmes CVAC-R			3
Génie biomédical				
<u>GML-4151</u>	Introduction aux matériaux pour la santé			3
Génie industriel				
<u>GIN-2010</u>	Gestion opérationnelle des systèmes d'entreprise			3
<u>GIN-2110</u>	Optimisation des systèmes et des réseaux		Y	 3
<u>GIN-3010</u>	Conception et implantation des systèmes de production			3
<u>GIN-3110</u>	Environnement et cycle de vie des produits	DD	Y	 3
<u>GIN-3220</u>	Analyse des risques, fiabilité et maintenance			3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement			3
<u>GSO-3103</u>	Ingénierie de la chaîne logistique		D	 3

Génie manufacturier				
<u>GCH-1007</u>	Procédés de mise en forme des matières plastiques			3
<u>GMC-4200</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-4201</u>	Ingénierie de la qualité			3
<u>GMC-4202</u>	Procédés et développement de produits			3
Intelligence artificielle				
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	 		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 		3
Matériaux				
<u>GMC-4250</u>	Mécanique des matériaux composites			3
<u>GML-2007</u>	Comportement mécanique et essais des matériaux			3
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux			3
<u>GML-2251</u>	Contrôle non destructif des matériaux			3
<u>GML-3000</u>	Soudage des matériaux			3
Mécatronique				
<u>GEL-1000</u>	Circuits	 		3
<u>GEL-1002</u>	Systèmes et mesures	 		3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable			3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	 		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GMC-3351</u>	Éléments de robotique			3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net			3
Systèmes mécaniques				
<u>GAE-2005</u>	Tracteurs et systèmes hydrauliques			3
<u>GMC-4048</u>	Analyse et synthèse cinématique des mécanismes			3

<u>GMC-4054</u>	Simulations numériques des écoulements industriels			3
<u>GMC-4100</u>	Commandes hydrauliques et pneumatiques			3
<u>GMC-4350</u>	Turbomachines			3
<u>GMC-4351</u>	Modélisation et analyse en CAO			3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit réussir les cours ENT-1000, ENT-2023, ENT-3000 et ENT-3010.

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GMC-3550</u>	Projet d'ingénierie			3
<u>GMC-3551</u>	Projet spécialisé			3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## ROBOTIQUE

21

<u>GMC-3351</u>	Éléments de robotique			3
-----------------	-----------------------	--	--	---

### RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable			3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	 		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GMC-3300</u>	Mécatronique			4
<u>GMC-3551</u>	Projet spécialisé			3
<u>GMC-4048</u>	Analyse et synthèse cinématique des mécanismes			3
<u>GMC-4100</u>	Commandes hydrauliques et pneumatiques			3
<u>GMC-4200</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## GÉNIE DU BÂTIMENT DURABLE

21

<a href="#">GMC-3012</a>	Introduction à la mécanique du bâtiment et aux énergies renouvelables	DD Y		3
<a href="#">GMC-3015</a>	Conception intégrée des systèmes CVAC-R			3

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ARC-2001</a>	Architecture et environnement	DD Y		3
<a href="#">ARC-3103</a>	Acoustique architecturale			3
<a href="#">GBO-2040</a>	Charpentes en bois I			3
<a href="#">GBO-4070</a>	Enveloppe du bâtiment			3
<a href="#">GCI-2004</a>	Structures de béton			3
<a href="#">GCI-2007</a>	Structures métalliques		D	3
<a href="#">GCI-3001</a>	Impacts environnementaux	DD Y		3
<a href="#">GCI-3002</a>	Gestion des eaux	DD		3
<a href="#">GEL-2003</a>	Électrotechnique			4
<a href="#">GEL-4100</a>	Commande industrielle	Y		3
<a href="#">GMC-3551</a>	Projet spécialisé			3
<a href="#">GMC-4100</a>	Commandes hydrauliques et pneumatiques			3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS









Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL ENTREPRENEURIAL

12

<a href="#">ENT-1000</a>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir			3
<a href="#">ENT-2023</a>	Entrepreneuriat technologique			3
<a href="#">ENT-3000</a>	Portfolio entrepreneurial I			3
<a href="#">ENT-3010</a>	Portfolio entrepreneurial II			3

## PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-1GMC</a>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie mécanique		12 à 18
--------------------------	---	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (10 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 09:52:19 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE PHYSIQUE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le programme de génie physique vous donnera une formation fondamentale et polyvalente qui met l'accent sur les principes de base de la physique. Ce baccalauréat est axé sur différents secteurs de l'ingénierie, mais vous approfondirez davantage les sciences mathématiques et physiques que les autres ingénieurs. Vous aurez l'occasion d'étudier la géologie, l'informatique et les matériaux de même que d'autres disciplines du génie. Vous acquerez une polyvalence permettant d'aborder une grande variété de problèmes d'ingénierie.



---

## CONCENTRATIONS

- Aéronautique et aérospatiale
- Environnement
- Électricité, électronique et puissance
- Génie médical et biophotonique
- Génie des matériaux
- Photonique
- Signaux et communications

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences physiques et l'ingénierie. Posséder une grande curiosité et une soif d'apprendre. Aimer relever des défis et prendre plaisir à résoudre des problèmes complexes. Être polyvalent, avoir un esprit méthodique et de synthèse, capable de travailler à partir de données abstraites. Aimer la recherche. Avoir des aptitudes pour la communication et une bonne capacité d'écoute.

---

## AVENIR

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Ingénieur physicien

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises de haute technologie

Firmes de génie-conseil

Forces armées canadiennes

Fournisseurs d'électricité

Industrie aérospatiale

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Le baccalauréat en génie physique procure une formation fondamentale qui ouvre naturellement la porte à des études aux cycles supérieurs, tant en physique que dans plusieurs spécialisations du génie.

---

### Avantages UL

#### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France ou en Espagne.

Le Département de physique, de génie physique et d'optique est un des plus importants au Canada. La qualité de la formation dans les secteurs de pointe de la physique constitue un attrait important du programme.

#### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 4 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisir la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Vous réaliserez votre projet de fin d'études à l'Université, dans un laboratoire national ou dans une industrie.

e DEC-BAC

o Passerelle

h Profil distinction

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

#### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)



---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)**

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

La formation donnée par le programme de génie physique est fondamentale et polyvalente. Basée sur la maîtrise des principes fondamentaux de la physique, elle est axée sur différents secteurs de l'ingénierie. Ses différentes concentrations permettent l'accès au marché du travail et aux études de deuxième cycle en physique appliquée et dans les différents secteurs de la technologie de pointe.

Le diplômé du programme de baccalauréat en génie physique :

- Maîtrise les bases conceptuelles et pratiques de la discipline du génie physique;

- Met en pratique l'approche scientifique dans la résolution des problèmes;
- Formule et utilise les modèles mathématiques dans des domaines variés tels que l'optique, la biophotonique, le génie médical, l'aéronautique, l'environnement, l'électricité, les matériaux et les télécommunications;
- Connaît les technologies pertinentes aux divers champs d'application du génie physique;
- Reconnaît, formule, analyse et résout des problèmes d'ingénierie complexes en conception, en fabrication, en entretien et en perfectionnement de systèmes physiques;
- Possède une habileté dans la manipulation d'appareils et l'assemblage de dispositifs et est capable d'encadrer le personnel technique qui les utilise;
- Conçoit des systèmes dans les différents champs d'application du génie et de la physique en sachant bien utiliser les connaissances acquises;
- Conçoit et réalise des expériences portant sur des phénomènes ou des systèmes physiques, analyse et interprète les données pour en tirer des conclusions pertinentes et valides;
- Travaille efficacement en équipe et communique ses idées clairement par écrit et oralement;
- Sait acquérir les connaissances complémentaires nécessaires au travail d'un ingénieur;
- Applique une démarche qui combine simultanément créativité, rigueur et pragmatisme;
- Est conscient des retombées sociales et économiques et en tient compte dans ses interventions;
- Tient compte des considérations éthiques dans son domaine et agit avec professionnalisme.

---

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## CONCENTRATIONS

- Aéronautique et aérospatiale
- Environnement
- Électricité, électronique et puissance
- Génie médical et biophotonique
- Génie des matériaux
- Photonique
- Signaux et communications

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributifs aux deux programmes. Le baccalauréat en génie physique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie électrique

- Maîtrise en génie électrique - avec mémoire
- Maîtrise en génie mécanique - avec mémoire
- Maîtrise en physique - avec mémoire

## Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

Gestion des études

[etudes.cycle1@phy.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@phy.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)

- Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)

- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES
















Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**GÉNIE PHYSIQUE**

**102**

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GPH-2590](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GPH-2591](#), [GPH-3590](#), [GPH-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

---

<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python		<b>D</b>		3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs	<b>Y</b>			3
<u>GPH-1000</u>	Pratique du génie physique	<b>Y</b>			1
<u>PHY-1001</u>	Physique mathématique I		<b>C D</b>		3
<u>PHY-1002</u>	Physique mathématique II		<b>C D</b>		3
<u>PHY-1003</u>	Mécanique et relativité restreinte		<b>C D</b>		3
<u>GEL-1001</u>	Design I (méthodologie)				3
<u>GPH-2006</u>	Électronique et mesures expérimentales				3
<u>PHY-1004</u>	Physique mathématique III				3
<u>PHY-1005</u>	Ondes et systèmes linéaires				3
<u>PHY-1007</u>	Électromagnétisme				3
<u>GEL-2005</u>	Systèmes et commande linéaires		<b>D</b>		3
<u>GIF-1002</u>	Circuits logiques		<b>C D</b>		3
<u>GMC-1002</u>	Introduction à la thermodynamique	<b>DD</b>	<b>Y</b>		3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur	<b>Y</b>	<b>D H</b>		3
<u>PHY-2001</u>	Ondes électromagnétiques	<b>Y</b>			3
<u>GEL-1799</u>	Dangers de l'électricité		<b>D</b>		0
<u>GMC-1003</u>	Introduction à la mécanique des fluides				3
<u>GMN-2900</u>	Santé et sécurité pour ingénieur I				1
<u>GPH-1799</u>	Sécurité oculaire et dangers optiques	<b>Y</b>			0
<u>GPH-2004</u>	Travaux pratiques d'optique photonique I				3
<u>GPH-2005</u>	Optique instrumentale				3
<u>GPH-2104</u>	Modélisation en génie physique				4
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique				3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		<b>H</b>		3
<u>GMC-3005</u>	Transferts thermiques	<b>Y</b>			3
<u>GPH-2002</u>	Physique atomique et nucléaire	<b>Y</b>			3
<u>GPH-3004</u>	Mécanique quantique pour l'ingénieur				3

<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	    	3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs	 	3
<u>GMC-2001</u>	Résistance des matériaux		3
<u>GPH-3110</u>	Projet de conception en génie physique		3
<u>PHY-3500</u>	Physique numérique		3
<u>GPH-3000</u>	Travaux pratiques avancés		3
<u>GPH-3001</u>	Projet de fin d'études		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	 	3
<u>PHY-3003</u>	Physique de l'état solide		3

## AUTRES ACTIVITÉS

### AUTRES EXIGENCES

18


### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours jugé pertinent par la direction du programme, à l'exclusion de tout cours contribuant déjà au programme.

### RÈGLE 2 - 15 CRÉDITS

Satisfaire les exigences de sa concentration.

## CONCENTRATIONS



Cours	Titre		Crédits exigés
<b>AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE</b>			<b>15</b>
<u>GMC-2005</u>	Dynamique des fluides appliquée		3
<u>GMC-2008</u>	Machines thermiques		3

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMI:





<u>GMC-4150</u>	Introduction à l'aérodynamique			3
<u>GMC-4151</u>	Propulsion aéronautique et spatiale			3
<u>GMC-4250</u>	Mécanique des matériaux composites			3
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux			3
<u>GML-3250</u>	Matériaux composites			3

## ÉLECTRICITÉ, ÉLECTRONIQUE ET PUISSANCE

15


<u>GEL-2003</u>	Électrotechnique			4
<u>GEL-3001</u>	Machines électriques			4

### RÈGLE 1 - 7 CRÉDITS PARMIS:






<u>GEL-2002</u>	Électronique des composants discrets			3
<u>GEL-3000</u>	Électronique des composants intégrés			3
<u>GEL-4102</u>	Électronique de puissance			3
<u>GEL-4150</u>	Réseaux électriques			3
<u>GEL-4151</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
<u>GEL-4152</u>	Entraînements à vitesse variable			3

## ENVIRONNEMENT



15

<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement			3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie			3

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:






<u>GCI-1901</u>	Éléments de mécanique des sols			3	
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3
<u>GGL-2602</u>	Géophysique appliquée			3	









<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale			3
-----------------	--------------------------------	--	---	---

## GÉNIE MÉDICAL ET BIOPHOTONIQUE

15





<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique			3
<u>GPH-3003</u>	Travaux pratiques en génie biomédical			3
<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique			3
<u>PHY-4000</u>	Imagerie médicale			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:



<u>GEL-4072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux			3
<u>GML-2008</u>	Techniques d'analyse			3
<u>GML-4151</u>	Introduction aux matériaux pour la santé			3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique			3


## PHOTONIQUE

15

<u>GEL-4203</u>	Optoélectronique			3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications			3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique			3

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:


<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux			3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques			3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	 		3

<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique		3
-----------------	--	--	---


## GÉNIE DES MATÉRIAUX 15

<u>GML-2008</u>	Techniques d'analyse			3
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux			3
<u>GML-2251</u>	Contrôle non destructif des matériaux			3






### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GML-2003</u>	Microstructures et propriétés des matériaux			3
<u>GML-2007</u>	Comportement mécanique et essais des matériaux			3
<u>GML-3001</u>	Mise en forme des métaux			3
<u>GML-4150</u>	Ingénierie des surfaces			3

## SIGNAUX ET COMMUNICATIONS 15

<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux			3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-4202</u>	Antennes et propagation radio			3

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3003</u>	Signaux et systèmes discrets			3
<u>GEL-3006</u>	Systèmes de communications	 		4
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques			3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4

## PROFILS D'ÉTUDES

--	--	--

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

## PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1GPH</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en génie physique	12 à 18
-----------------	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose plusieurs cheminements types à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions), selon la concentration choisie. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
Heures d'ouverture

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de physique, de génie physique et d'optique  
[www.phy.ulaval.ca](http://www.phy.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-18 13:25:59  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (B. ING.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous procurera une formation complète de spécialiste de conception et d'exploitation des systèmes électriques et électroniques. Vous acquerrez les connaissances théoriques nécessaires à l'étude et à la conception des systèmes technologiques ainsi que les méthodes de travail expérimental requises par la profession d'ingénieur. Vous développerez également des aptitudes pour le travail en équipe et la gestion de projets.

Le baccalauréat en génie électrique vous permettra d'adapter votre profil d'études selon votre préférence pour les domaines de spécialisation tels que:

- l'automatisme et la commande industrielle,
- les communications,
- l'énergie électrique,
- les systèmes ordonnés,
- les microsystèmes,

- la photonique.

Une approche pédagogique novatrice dans l'enseignement de la méthodologie du design a été mise en place dans quatre cours de design sur les quatre ans du baccalauréat.



---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer concevoir et développer des systèmes physiques. Avoir un esprit analytique et de synthèse. Aimer relever des défis. Avoir un esprit novateur. Désirer apprendre et se tenir à jour sur le plan technologique. Être pragmatique et avoir un esprit logique. Avoir des aptitudes pour la communication ainsi qu'une bonne capacité d'écoute. Aimer le travail en équipe.

---

## AVENIR

En tant qu'ingénieur électricien, vous aurez un éventail de possibilités de carrière: industrie, recherche et développement, manufacture, santé, éducation, transport, etc.

Le taux de placement des bacheliers de ce programme est excellent.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

### Professions

Ingénieur électrique

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises de haute technologie

Entreprises manufacturières

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en génie électrique notamment dans les disciplines suivantes: vision numérique, télécommunications, systèmes d'énergie électrique, commande de procédés, optique et photonique, électrotechnique et électronique de puissance.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Le Département de génie électrique et de génie informatique accorde plusieurs bourses d'admission de 1500\$ du Fonds de la relève Théodore-Wildi aux étudiants nouvellement inscrits au programme.

#### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

h Profil distinction

i Profil entrepreneurial

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - Détail des [droits de scolarité](#)
  - [Calculateur de budget](#)
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
-

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Baccalauréat en ingénierie (B. Ing.)

**120**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
60 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Au cours de sa formation, l'étudiant apprendra à:

- posséder les bases conceptuelles et physiques de la discipline du génie électrique;
- connaître les technologies pertinentes aux divers champs d'application du génie électrique;
- exploiter les connaissances acquises pour la conception et la réalisation de systèmes dans les différents champs d'application du génie électrique;
- acquérir une approche scientifique dans la résolution des problèmes;
- améliorer ses capacités de travailler en équipe et de bien communiquer;
- acquérir les connaissances complémentaires nécessaires au travail d'un ingénieur;
- mener simultanément une démarche qui combine créativité, rigueur et pragmatisme;

- être conscient des retombées sociales et économiques de ses interventions et en tenir compte;
  - acquérir une dextérité de base dans la manipulation d'appareils et l'assemblage de dispositifs et être capable d'encadrer le personnel technique qui en a la charge.
- 

## ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en génie électrique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie électrique
  - Maîtrise en génie électrique - avec mémoire
  - Maîtrise en sciences de l'administration - ingénierie financière
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributifs aux deux programmes. Le baccalauréat en génie électrique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en génie électrique
- Maîtrise en génie électrique - avec mémoire

### Profil entrepreneurial

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Hoang Le-Huy

418 656-2311 poste 402988

[directeur.programme.premier.cycle.gel@gel.ulaval.ca](mailto:directeur.programme.premier.cycle.gel@gel.ulaval.ca)

---

### Pour information



## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

##### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

##### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le

candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

# CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

## Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE ÉLECTRIQUE

97

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GEL-3590](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GEL-2580](#), [GEL-3591](#) et [GEL-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GEL-1000</a>	Circuits	C D		3
<a href="#">GEL-1002</a>	Systèmes et mesures	C D		3
<a href="#">GEL-1799</a>	Dangers de l'électricité	D		0
<a href="#">GIF-1002</a>	Circuits logiques	C D		3
<a href="#">GLO-1901</a>	Introduction à la programmation avec Python	D		3
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y D		3
<a href="#">GEL-1001</a>	Design I (méthodologie)			3

<u>GEL-2002</u>	Électronique des composants discrets				3
<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications		D		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		C D		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II	Y	D		3
<u>GEL-2000</u>	Électromagnétisme		D		3
<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux	Y			3
<u>GEL-2005</u>	Systèmes et commande linéaires		D		3
<u>MAT-2930</u>	Algèbre linéaire appliquée	Y			3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs	Y			3
<u>GEL-2003</u>	Électrotechnique				4
<u>GEL-2007</u>	Design II (modélisation)				4
<u>GEL-3000</u>	Électronique des composants intégrés				3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur	Y	D H		3
<u>GEL-3001</u>	Machines électriques	Y			4
<u>GEL-3002</u>	Transmission des ondes électromagnétiques	Y			4
<u>GEL-3003</u>	Signaux et systèmes discrets	Y			3
<u>GEL-3006</u>	Systèmes de communications		C D		4
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		H		3
<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques				3
<u>GEL-3014</u>	Design III (intégration)				4
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable	DD			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3
<u>GEL-3020</u>	Design IV (synthèse - définition du projet)	Y			1
<u>GEL-3021</u>	Design IV (synthèse - réalisation du projet)	Y			3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:**

Automatisme et commande industrielle				
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle			3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes			3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
Communications				
<u>GEL-4064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GEL-4074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-4101</u>	Traitement numérique du signal			3
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques			3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-4202</u>	Antennes et propagation radio			3
<u>GEL-4203</u>	Optoélectronique			3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données			3
Énergie électrique				
<u>GEL-3010</u>	Production de l'énergie électrique			3
<u>GEL-3100</u>	Réseaux de distribution			3
<u>GEL-3150</u>	Appareillage électrique et matériaux			3
<u>GEL-3301</u>	Comportement des réseaux électriques			3
<u>GEL-3302</u>	Protection des réseaux électriques			3
<u>GEL-4075</u>	Énergie renouvelable : production décentralisée et réseaux électriques intelligents			3
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle			3

<u>GEL-4101</u>	Traitement numérique du signal			3
<u>GEL-4102</u>	Électronique de puissance	Y		3
<u>GEL-4150</u>	Réseaux électriques	Y		3
<u>GEL-4151</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
<u>GEL-4152</u>	Entraînements à vitesse variable			3
Photonique				
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-4203</u>	Optoélectronique	Y		3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	C D		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications			3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	Y		3
Systèmes ordonnés				
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs	Y		3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données			3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces	Y		4
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
Microsystèmes				
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-4072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		3
<u>GEL-4073</u>	Théorie et application de la biomicrofluidique			3
<u>GEL-4074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-4203</u>	Optoélectronique	Y		3
<u>GIF-4201</u>	Microélectronique numérique			3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI	Y		3

Autres				
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications			3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3

L'étudiant admis à l'Institut de génie de l'énergie électrique (IGEE) doit réussir les cours GEL-4102 et GEL-4150, réussir un des cours suivants : GEL-3010, GEL-3100, GEL-3150, GEL-3301 et GEL-3302, et réussir un cours supplémentaire parmi : GEL-3010, GEL-3100, GEL-3150, GEL-3301, GEL-3302, GEL-4100 et GEL-4151.

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours ENT-3000 et ENT-3010.

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale	D		3
<u>DRT-1720</u>	Droit des affaires	D		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	D		3
<u>GSF-1020</u>	Économie de l'entreprise	D		3
<u>GSO-1000</u>	Opérations et logistique	DD D		3
<u>GSO-2100</u>	Introduction à la gestion de projets	D		3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD C D		3
<u>MRK-1000</u>	Marketing	C D		3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles	Y C D		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion	Y D		3

Les cours CTB-1000, ENT-1000, GSF-1020, GSO-1000, MNG-1000 et MRK-1000 sont également offerts en version anglaise : CTB-1106, ENT-1010, GSF-1025, MNG-1002 et MRK-1101.

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000.

### RÈGLE 3 - UN COURS PARMIS :

<u>GMN-2901</u>	Santé et sécurité pour ingénieur II	H		2
-----------------	-------------------------------------	---	--	---

GMN-2902 Santé et sécurité pour ingénieur III  3

MED-1100 Santé et sécurité au travail : notions de base   3

## RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.


### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS



Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

### PROFIL ENTREPRENEURIAL 9

Le cours obligatoire GEL-1001 fait partie intégrante du profil.

ENT-1000 Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir   3

ENT-3000 Portfolio entrepreneurial I   3

ENT-3010 Portfolio entrepreneurial II   3

### PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1GEL Études - Profil international - Baccalauréat en génie électrique 12 à 18

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS



## Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 4 ans (8 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de génie électrique et de génie informatique**  
[www.gelgif.ulaval.ca](http://www.gelgif.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
-

# BACCALAURÉAT EN GÉOLOGIE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat vous invite à découvrir, à comprendre et à approfondir les connaissances fondamentales concernant la croûte terrestre, sa composition, sa structure et ses ressources. Votre formation vous donnera également les outils nécessaires à l'application pratique de ces concepts.

Vous serez ainsi capable d'observer et de décrire les phénomènes géologiques et leur évolution dans le temps et l'espace ainsi que d'élaborer des modèles basés sur des méthodes quantitatives pour expliquer une grande variété de données. Vous recevrez, en laboratoire et sur le terrain, une solide formation dans les domaines de l'environnement, de l'exploration et de la géologie appliquée. Le programme a également pour objectif d'augmenter votre sensibilité aux problèmes environnementaux afin de favoriser une pratique de la profession selon les principes du développement durable.



---

### CONCENTRATIONS

- Géologie de l'environnement et hydrogéologie
- Géologie des ressources minérales

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences, la nature et le monde minéral. Aimer apprendre tout en observant et en analysant des phénomènes. Aimer bouger et explorer des territoires. Aimer le travail en équipe. Être pragmatique, curieux et avoir le sens de l'observation très développé. Posséder une bonne résistance physique. Avoir une bonne capacité d'adaptation. Posséder des habiletés en informatique.

---

# AVENIR

Cette formation de géologue vous permettra de travailler principalement dans les secteurs de la cartographie appliquée à l'exploration minérale ou pétrolière, de l'inventaire de la masse continentale ou de la protection de l'environnement.

Un champ d'expertise de la profession, qui est en plein développement, consiste à déterminer, à observer et à modéliser les agents et les processus qui causent des changements à la surface de la Terre dans le but d'améliorer l'environnement humain.

Ce diplôme donne accès à l'Ordre des géologues du Québec (OGQ).

## Professions

Géologue

## Employeurs

Centres de recherche

Industrie minière

Industrie pétrolière

Organisations liées à la protection de l'environnement

Organismes gouvernementaux

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en sciences de la terre, notamment dans les champs disciplinaires suivants: exploration des ressources minérales et énergétiques, environnement et ressources en eau, évaluation du potentiel minier, caractérisation et inventaire du territoire ainsi que géologie-conseil.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France ou en Suisse.

Le Département de géologie et de génie géologique accorde une bourse d'admission, la bourse Robert-Ledoux, d'une valeur de 1000\$.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

Ce baccalauréat offre une formation de qualité autant en ce qui concerne les connaissances fondamentales que l'application pratique du domaine dans les laboratoires, dans les excursions géologiques sur le terrain et dans la manipulation d'instruments de mesure ultramodernes.

**e** DEC-BAC

**n** Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

h Profil distinction

i Profil entrepreneurial

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
-

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Le programme permet l'acquisition des connaissances fondamentales en géologie, assorties de leurs applications pratiques et d'une formation complémentaire dans les domaines de l'environnement, de l'exploration et de la géologie appliquée. Le programme prépare le géologue à entreprendre des études supérieures et il vise le renforcement de la conscience sociale dans l'exercice de la profession.

---

### OBJECTIFS

- Posséder les notions fondamentales facilitant la conception et l'organisation de projets.
- Acquérir des habiletés pratiques et intellectuelles liées à l'observation et à la description des phénomènes géologiques qui font partie de la formation de base.
- Aiguiser l'esprit d'analyse et de synthèse.
- Acquérir les outils nécessaires à l'élaboration de modèles qui expliquent les données.
- Développer les aptitudes à l'évaluation et le jugement nécessaire pour effectuer les recommandations appropriées.
- Acquérir des notions de gestion.
- Renforcer le goût et les aptitudes nécessaires à la communication sous toutes ses formes en faisant appel aux nouvelles technologies.
- Accroître la sensibilité face aux problèmes environnementaux et à la qualité des services rendus.
- Accroître la responsabilité face aux avis donnés dans le cas de risques géologiques.
- Faire preuve d'autonomie et d'efficacité.
- Stimuler la créativité.

---

### ORDRE PROFESSIONNEL

Ce programme donne accès à l'Ordre des géologues du Québec.

---

### CONCENTRATIONS

- Géologie de l'environnement et hydrogéologie
- Géologie des ressources minérales

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en géologie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise interuniversitaire en sciences de la Terre - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat en géologie offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise interuniversitaire en sciences de la Terre - avec mémoire

### Profil entrepreneurial

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Marc Constantin**

418 656-2131 poste 403139

[marc.constantin@ggl.ulaval.ca](mailto:marc.constantin@ggl.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.GGLGLG@ggl.ulaval.ca](mailto:cycle1.GGLGLG@ggl.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique et chimie ). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.



Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme










### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES




Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉOLOGIE






78

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [GLG-2580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : [GLG-2590](#), [GLG-3590](#) et [GLG-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GLG-1000</a>	Planète Terre	DD	D		3
<a href="#">GLG-1001</a>	Géologie appliquée				2
<a href="#">GLG-1002</a>	Matériaux de l'écorce terrestre				3
<a href="#">GLG-1010</a>	Profession de géologue et d'ingénieur en géologie	Y			1
<a href="#">MAT-1900</a>	Mathématiques de l'ingénieur I	Y	D		3
<a href="#">GGL-1006</a>	Représentation spatiale de l'information géo-environnementale				3
<a href="#">GGL-2601</a>	Analyse et modélisation des systèmes naturels	DD			3
<a href="#">GLG-1003</a>	Minéralogie appliquée				3
<a href="#">GLG-1005</a>	Géochimie				3
<a href="#">GLG-1006</a>	Paléontologie et évolution				3
<a href="#">GGL-2602</a>	Géophysique appliquée	Y			3
<a href="#">GGL-4601</a>	Quaternaire et analyse des terrains				3
<a href="#">GLG-2000</a>	Magmatisme				3
<a href="#">GLG-2001</a>	Géologie sédimentaire				3












<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie			3
<u>GGL-2605</u>	Géochimie de l'environnement et de l'exploration minérale			3
<u>GLG-2002</u>	Déformations dans la croûte terrestre			3
<u>GLG-2003</u>	Cartographie géologique			3
<u>GGL-2100</u>	Excursion géologique en exploration minérale			1
<u>GGL-2101</u>	Exploration minérale			2
<u>GGL-4602</u>	Intégration des données géoscientifiques			3
<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme			3
<u>GLG-3003</u>	Camp de cartographie avancée			3
<u>GLG-3001</u>	Géodynamique			3
<u>GLG-4000</u>	Gîtes minéraux			3

### RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation				3
<u>GSC-1000</u>	Méthodologie de design en ingénierie				3

### RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

#### Environnement et développement durable

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3
<u>DDU-2000</u>	Aménagement durable du territoire				3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3
<u>GGR-3102</u>	Territoire et ressources : enjeux et perspectives autochtones				3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales				3

#### Gestion et économie

<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie					3
<u>ECN-1150</u>	Économie de l'environnement					3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie					3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion					3

<u>MNG-2003</u>	Planification et gestion de projets	DD	D		3
Autres cours hors du domaine du savoir					
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D		3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques	DD	D		3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde	DD	D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD	C D H		3
<u>POL-1003</u>	Démocraties et autoritarismes		D		3
<u>RLT-1000</u>	Fondements en relations industrielles		Y C D		3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	DD	D		3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		H		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base		D		3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés			
-------	-------	----------------	--	--	--

### AUTRES EXIGENCES

12

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours de 3 crédits de la règle 2 du bloc Géologie (hors du domaine du savoir). Dans ce dernier cas, contacter la direction du programme pour la modification du dossier.

### RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS :

Sciences et génie					
<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	DD	D		3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement	DD			3

<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses			3
<u>CHM-1903</u>	Chimie des eaux			3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement			3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives			3
<u>GCI-1901</u>	Éléments de mécanique des sols			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux			3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale			3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie			3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine			3
<u>GGR-3307</u>	Géomorphologie arctique et alpine			3
<u>GMN-1000</u>	Technologies minières			3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation			3
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches			3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière			3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique			3
<u>GMT-2006</u>	Télétection fondamentale			3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol			3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique			3

### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

Géologie et génie géologique				
<u>GGL-2604</u>	Géomatériaux de construction			3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale			3
<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies			3
<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie			3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels			3
<u>GLG-1007</u>	Les géosciences, l'Homme et son environnement			3
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique			3





**RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

Complément informatique				
<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python			3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation			3

**CONCENTRATIONS**

Cours	Titre	Crédits exigés		
<b>GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT ET HYDROGÉOLOGIE</b>				<b>9</b>

**RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution				3
<u>BIO-4900</u>	Écologie et environnement				3
<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses				3
<u>CHM-1903</u>	Chimie des eaux				3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives				3
<u>GCI-1901</u>	Éléments de mécanique des sols				3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale				3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie				3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine				3
<u>GGR-3307</u>	Géomorphologie arctique et alpine				3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation				3
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches				3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique				3

<u>GMT-2006</u>	Téledétection fondamentale				3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol				3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique				3

### RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GGL-2604</u>	Géomatériaux de construction				3
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale				3
<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies				3
<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie				3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels				3
<u>GLG-1007</u>	Les géosciences, l'Homme et son environnement				3
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique				3
<u>GLG-3100</u>	Projet de fin d'études				3

## GÉOLOGIE DES RESSOURCES MINÉRALES



9

### RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses				3
<u>GMN-1000</u>	Technologies minières				3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation				3
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches				3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière				3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique				3
<u>GMT-2006</u>	Téledétection fondamentale				3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique				3

### RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GGL-2604</u>	Géomatériaux de construction				3
-----------------	------------------------------	--	--	--	---

<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies			3
<u>GGL-4001</u>	Projets en hydrogéologie	Y		3
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique			3
<u>GLG-3100</u>	Projet de fin d'études	D		3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés		
-------	-------	----------------	--	--

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.




### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

### PROFIL ENTREPRENEURIAL

9

Pour compléter à 12 crédits le profil entrepreneurial, l'étudiant doit réussir les cours GGL-2100 et GGL-2101 qui sont obligatoires dans le programme.

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	D		3
<u>ENT-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I	D		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II	D		3

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1GLG</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en géologie	12 à 18		
-----------------	--	---------	--	--

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

Heures d'ouverture

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de géologie et de génie géologique

[www.ggl.ulaval.ca](http://www.ggl.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS



# BACCALAURÉAT EN INFORMATIQUE (B. SC. A.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous étudierez les systèmes informatiques à vocation industrielle, scientifique ou de gestion dans les organisations. Vous serez à même d'acquérir les aptitudes requises pour analyser les problèmes complexes en vue de formuler une solution informatique adaptée à chacun et pour en assurer l'élaboration et l'implantation. Vous aurez aussi les compétences nécessaires pour évaluer les systèmes d'information et pour donner un avis professionnel pertinent.



---

### CONCENTRATIONS

- Bio-informatique
- Génie logiciel
- Internet et applications Web
- Multimédia et développement de jeux vidéo
- Sécurité informatique
- Systèmes d'information organisationnels
- Systèmes intelligents
- Traitement de données massives

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi à distance. Une formule qui offre toute la souplesse que vous souhaitez pour concilier les études avec les autres sphères de votre vie. Pour connaître les cours offerts, consultez le site [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer apprendre et analyser des notions. Aimer les symboles et être à l'aise avec les abstractions. Se passionner pour la résolution de problèmes, l'innovation, les systèmes et la technologie. Posséder un esprit analytique et logique. Avoir des aptitudes pour les mathématiques. Être débrouillard, créatif, persévérant et minutieux. Être polyvalent, pragmatique et avoir des aptitudes pour la communication et le travail en équipe.

---

## AVENIR

Les informaticiens sont très sollicités. Plusieurs employeurs viennent directement sur le campus pour faire leur recrutement. Beaucoup de finissants en informatique de l'Université Laval se trouvent un emploi ou s'en font proposer un avant même d'avoir terminé leurs études universitaires grâce aux relations professionnelles qu'ils ont établies durant leurs stages ou à la suite de présentations sur les possibilités d'emplois et de carrières que les employeurs font sur place.

Des informaticiens sont recherchés dans tous les domaines: affaires, arts, communications, éducation, santé, sciences, etc. Si vous avez des intérêts variés, cette profession vous permet de travailler dans différents milieux tout au long de votre carrière, selon l'évolution de votre cheminement professionnel.

### Professions

- Analyste en informatique
- Architecte logiciel
- Directeur de l'informatique
- Ergonome des interfaces
- Expert-conseil en informatique
- Gestionnaire de projets multimédias et Web
- Responsable de la sécurité informatique
- Gestionnaire de réseaux informatiques
- Idéateur de produits multimédias ou de jeux interactifs
- Programmeur

### Employeurs

- Firmes spécialisées
- Gouvernements
- Toute entreprise ayant des ressources informatiques

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en informatique, notamment dans les champs disciplinaires suivants: apprentissage machine, sécurité informatique, systèmes logiciels intelligents, traitement de données massives, robotique, réseautique, applications mobiles et société sans fil ainsi qu'animation graphique.

---

# Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Dans le cadre de la mobilité étudiante, grâce à des ententes avec une multitude d'institutions partenaires à travers le monde, vous aurez la possibilité de faire une partie de votre formation dans plusieurs pays (Belgique, États-Unis, France, Maroc, Norvège, Suède, Tunisie, etc.).

Le Département d'informatique et de génie logiciel accorde plusieurs bourses d'admission de 1500\$ pour l'excellence du dossier d'étudiants nouvellement inscrits au programme.

### Stages et formation pratique

Mettez vos connaissances en pratique et préparez-vous concrètement au marché du travail tout en étant rémunéré. Une occasion parfaite d'acquérir de l'expérience dans votre domaine.

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez 2 stages obligatoires rémunérés de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation en y ajoutant, si vous le souhaitez, jusqu'à avec 2 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, un plus sur votre curriculum vitae, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de vos compétences acquises et de l'expérience reconnue sur le marché du travail.

Visitez le site du [Service de placement](#) pour en apprendre davantage.

Grâce à un comité consultatif constitué d'une cinquantaine de membres parmi les plus grands employeurs en informatique à Québec et dans la province, le Département d'informatique et de génie logiciel s'assure que ses formations répondent aux besoins réels du marché de l'emploi.

d À distance

e DEC-BAC

n Passage intégré au deuxième cycle

o Passerelle

h Profil distinction

i Profil entrepreneurial

k Profil international

p Profil recherche

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur de budget](#)
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
- 

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences appliquées (B. Sc. A.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Le programme vise à former des professionnels en informatique capables de concevoir, d'analyser, d'évaluer, de développer et d'implanter des systèmes informatiques à vocation industrielle, scientifique ou de gestion dans les organisations, et d'en assurer la maintenance.

Au terme de son programme d'études, l'étudiant sera apte à :

- analyser, seul ou en équipe, des problèmes complexes et des situations dynamiques, afin de formuler et de présenter un avis professionnel ou une solution informatique, et être, au besoin, le maître d'oeuvre de son implantation;
- maîtriser les étapes de développement et d'évaluation d'un système informatique;
- agir avec critique et à-propos dans l'analyse de la nouvelle technologie appliquée au matériel et au logiciel avant d'en recommander le transfert vers les applications ou les organisations;
- maîtriser une démarche d'application et d'intégration d'un ensemble de concepts théoriques et pratiques, de principes propres à l'informatique et à des disciplines connexes, comme les mathématiques;
- formuler et présenter un avis professionnel clair et complet sur tout sujet relevant de son domaine de compétence;
- développer des aptitudes à la communication;
- situer l'exercice de sa profession dans un contexte international;
- renouveler et enrichir ses connaissances en informatique et intégrer les nouvelles technologies concernant le traitement de l'information;
- reconnaître les possibilités et les limites d'intervention de l'informatique dans la société et pouvoir la situer par rapport à d'autres disciplines;
- poursuivre, si désiré, des études supérieures en informatique;
- travailler en équipe, de façon responsable et harmonieuse, notamment au sein d'une équipe multidisciplinaire;
- exercer la profession d'informaticien selon les règles de l'éthique qui régissent son champ d'activités professionnelles.

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique
- Génie logiciel
- Internet et applications Web
- Multimédia et développement de jeux vidéo
- Sécurité informatique
- Systèmes d'information organisationnels
- Systèmes intelligents
- Traitement de données massives

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en informatique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
  - Maîtrise en informatique - avec mémoire
-

# PROFILS D'ÉTUDES

## Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributifs aux deux programmes. Le baccalauréat en informatique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire

## Profil entrepreneurial

Le profil entrepreneurial entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

## Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

## Profil recherche

Le profil recherche consiste en un cheminement de 12 crédits intégrés au programme d'études de l'étudiant. Il vise l'acquisition d'habiletés en recherche et l'apprentissage de la communication scientifique propre à son domaine d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Nadir Belkhiter

[nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca](mailto:nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.IFTIIG@ift.ulaval.ca](mailto:cycle1.IFTIIG@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

# ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

## Études au Québec

### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77) (ou 103-RE, 203-RE, 105-RE)

### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat titulaire d'un diplôme technique

Le candidat titulaire d'un diplôme technique du Collège communautaire du Nouveau-Brunswick est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### Candidat adulte

Le [candidat adulte](#) qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences humaines

- Autres diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 331/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---



# Structure du programme













## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------


### INFORMATIQUE

51

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir les stages de formation pratique [IFT-2580](#) et [IFT-3580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre deux autres stages de formation pratique optionnels : [IFT-3591](#) et [IFT-3592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">GIF-1001</a>	Ordinateurs : structure et applications	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-1111</a>	Pratique de l'informatique	<b>C D</b> 	0
<a href="#">MAT-1200</a>	Introduction à l'algèbre linéaire	<b>D</b> 	3
<a href="#">MAT-1919</a>	Mathématiques pour informaticien	<b>C D</b> 	3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b> 	3
<a href="#">IFT-1000</a>	Logique et techniques de preuve	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-1003</a>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b> 	3
<a href="#">STT-1000</a>	Probabilités et statistique	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-2002</a>	Informatique théorique	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-3000</a>	Langages de programmation	<b>C D</b>	3
<a href="#">IFT-3001</a>	Conception et analyse d'algorithmes	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-3101</a>	Compilation et interprétation	<b>D</b> 	3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">GLO-2000</a>	Réseaux pour ingénieurs		3
<a href="#">IFT-2006</a>	Téléinformatique	<b>D</b>	3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">GLO-2001</a>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
--------------------------	---	--	---

**RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARI:**

<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs			3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données			3

**RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARI:**

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets			3

**RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS PARI:**

<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données			3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3

**AUTRES ACTIVITÉS**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**AUTRES EXIGENCES****39****RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS**

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours de 3 crédits de son choix. Dans ce dernier cas, contacter la direction du programme.

**RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARI:**







les cours qui n'ont pas comme sigle GIF, GLO, IFT, SIO. Le cours GEL-1001, les cours correctifs de français et les cours d'anglais de niveau inférieur à ANL-2020 sont également exclus.

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit s'inscrire aux cours ENT-1000, ENT-3000 et ENT-3010.

**RÈGLE 3 - 15 À 18 CRÉDITS PARI:**

<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications			3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique			3






<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	D		3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	D		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	C D		3
<u>GLO-3112</u>	Développement avancé d'applications Web	C D		3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	D		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	C D		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	D		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	D		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeu vidéo	D		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	D		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	D		3
<u>IFT-3113</u>	Projet de jeu vidéo	C D		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données			3
<u>IFT-4022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3
<u>IFT-4201</u>	Apprentissage par renforcement	D		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques	C D		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	C D		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	C D		3

<u>SIO-2105</u>	La fonction conseil en SIO	 	3
<u>SIO-2107</u>	Gestion de projets, applications SIO	  	3
<u>SIO-3110</u>	Atelier en analyse d'affaires		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit s'inscrire au cours GLO-3101.

L'étudiant admis au profil recherche doit s'inscrire aux cours IFT-3333 et IFT-4011.

#### RÈGLE 4 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	 	3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	 	3

#### RÈGLE 5 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I	 	3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------





### BIO-INFORMATIQUE


12

#### RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3

#### RÈGLE 2 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:









<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale	 	3
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation	 	3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I		3

<u>BIF-1000</u>	Profession de bio-informaticien			1
<u>BIF-1001</u>	Introduction à la bio-informatique			3

## GÉNIE LOGICIEL




12

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:


<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels			3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique			3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils			3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	 		3
<u>GLO-3112</u>	Développement avancé d'applications Web	 		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine			3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel			3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	 		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques			3



## INTERNET ET APPLICATIONS WEB

12

<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	 		3
-----------------	----------------------------------	---	---	---

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:



<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications			3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique			3
<u>GLO-3112</u>	Développement avancé d'applications Web	 		3

<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	<b>D</b>		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	<b>D</b>		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	<b>D</b>		3

## MULTIMÉDIA ET DÉVELOPPEMENT DE JEUX VIDÉO

12

### RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications			3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>IFT-3113</u>	Projet de jeu vidéo	<b>C D</b>		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C D</b>		3

### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:


<u>PHY-1903</u>	Physique générale			3
-----------------	-------------------	--	--	---



ou parmi les cours portant le sigle ANI

## SÉCURITÉ INFORMATIQUE

12

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:





<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web			3

<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	D		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	D		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	D		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	C D		3

## SYSTÈMES D'INFORMATION ORGANISATIONNELS



12


### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	D		3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	C D		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	C D		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	C D		3
<u>SIO-3110</u>	Atelier en analyse d'affaires	H		3

## SYSTÈMES INTELLIGENTS


### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-4030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I	D		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	D		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-4022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3



<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle		3
-----------------	--	--	---

## TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES 12

<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives		3
-----------------	---	--	---

<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	 	3
-----------------	---------------------------	---	---

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 	3
-----------------	--	---	---

<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
-----------------	---------------------------------------	--	---

<u>GLO-4030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds		3
-----------------	--	--	---

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
-----------------	---------------------------	--	---

<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle		3
-----------------	--	---	---

<u>STT-2200</u>	Analyse des données	 	3
-----------------	---------------------	--	---

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.



### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS:

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).





### PROFIL ENTREPRENEURIAL 12

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
-----------------	---	---	---

<u>ENT-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I	 	3
-----------------	-----------------------------	---	---

		 	
--	--	---	--



<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II			3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils			3

## PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1IFT</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en informatique			12 à 18
-----------------	--	--	--	---------

## PROFIL RECHERCHE

12

<u>IFT-3333</u>	Projet de recherche			6
<u>IFT-4011</u>	Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ANL-3905</u>	English for academic purposes			3
<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine			3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel			3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données			3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle			3
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée			3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3

L'étudiant ayant effectué un stage ( [IFT-3591](#) ou [IFT-3592](#) ) en milieu de recherche peut, avec l'approbation de la direction de programme, remplacer le cours Projet de recherche par 6 autres crédits de cours.

## Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### **Cheminement type**

Ce programme propose plusieurs cheminements types à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (8 sessions), selon la session d'arrivée au programme et la formation antérieure. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### **Simulation et rapport de cheminement**

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### **Règlement des études**

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### **Joindre un responsable d'information sur les études**

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

Heures d'ouverture

### **Joindre une personne-ressource de la faculté**

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département d'informatique et de génie logiciel**

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences

---

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-19 15:04:23  
[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT EN MATHÉMATIQUES (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce baccalauréat couvre l'ensemble des domaines mathématiques. Au cœur de votre formation, les disciplines abordées - de l'algèbre jusqu'à l'informatique en passant par l'analyse, la géométrie, les mathématiques discrètes, les mathématiques numériques de même que les probabilités et la statistique - vous donneront une base solide et étendue en mathématiques.

Vous pourrez également approfondir les mathématiques pures, les mathématiques appliquées et la statistique ou encore amorcer l'étude d'un domaine d'application comme l'actuariat, l'économique, l'informatique, la physique ou l'enseignement.



---

### PERSONNALITÉ TYPE

Aimer apprendre et analyser des notions. Aimer les symboles et les abstractions. Se passionner pour la résolution de problèmes. Aimer vulgariser, transmettre de l'information et enseigner. Posséder un esprit analytique et logique. Maîtriser les opérations et les abstractions mathématiques. Être débrouillard, persévérant et minutieux. Être polyvalent et avoir des aptitudes pour la communication et le travail en équipe.

---

### AVENIR

Vous pourrez notamment vous orienter vers le domaine de la recherche, tant publique que privée, et travailler dans l'un ou l'autre des secteurs des sciences pures et appliquées. Les grandes entreprises d'informatique pourraient, elles aussi, vouloir tirer profit de vos compétences.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en enseignement collégial de même que la maîtrise en mathématiques offrent alors une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - mathématiques.

## Professions

Enseignant  
Mathématicien  
Statisticien

## Employeurs

Centres de recherche  
Entreprises d'informatique  
Établissements d'enseignement  
Gouvernements

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, notamment en mathématiques pures ou appliquées, en statistique, en informatique, en économie, en administration, en didactique et en ingénierie.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

En profitant du profil international, vous pourrez réaliser une partie de votre formation en France.

Ce programme regroupe des conditions gagnantes pour votre réussite: des professeurs compétents, une formation axée sur les besoins du marché du travail et une ambiance d'étude conviviale. Vous pourrez d'ailleurs participer à plusieurs projets étudiants qui ont trait aux mathématiques. La compétence des diplômés de ce baccalauréat est reconnue par les entreprises privées, les organisations gouvernementales et les établissements d'enseignement collégial.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**h** Profil distinction

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

#### Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

Reconnaissance d'acquis maximale:

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme vise à donner une formation nécessaire à toute activité mathématique par des fondements théoriques et des applications. Après avoir acquis des connaissances de base variées, l'étudiant peut choisir une concentration soit en mathématiques pures, soit en mathématiques appliquées (dont une partie appréciable en informatique, en recherche opérationnelle, en probabilités et en statistique), ou accéder à certains domaines d'application (comme l'économique), selon son choix de cours à option.

---

### PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en mathématiques offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en mathématiques
- Maîtrise en mathématiques - avec mémoire

---

### PROFILS D'ÉTUDES

#### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributifs aux deux programmes. Le baccalauréat en mathématiques offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en mathématiques
- Maîtrise en mathématiques - avec mémoire

#### Profil international

Dans le cadre du profil international, un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la base de données du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

### RESPONSABLE

Gestion des études

[etudes.cycle1@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@mat.ulaval.ca)

---

Faculté de rattachement

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77

Note : La réussite des cours Physique NYA (ou 101) et Mathématiques 303 est cependant recommandée.

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

##### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

##### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences humaines

- Autres diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone



Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 331/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir Scolarité d'immersion française.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme




### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### MATHÉMATIQUES

88

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : MAT-2590, MAT-2591 et MAT-2592. Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	<b>D</b> 	3
<u>MAT-1110</u>	Calcul des fonctions de plusieurs variables	<b>Y</b> 	3
<u>MAT-1200</u>	Introduction à l'algèbre linéaire	<b>D</b> 	3
<u>MAT-1300</u>	Éléments de mathématiques	<b>Y</b> 	3
<u>MAT-1500</u>	Géométrie		3
<u>MAT-1100</u>	Analyse I		3
<u>MAT-1310</u>	Mathématiques discrètes		3
<u>MAT-2110</u>	Équations différentielles et calcul vectoriel		3
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée		3
<u>STT-1500</u>	Probabilités		3
<u>MAT-2100</u>	Analyse II	<b>Y</b> 	3

<u>MAT-2300</u>	Algèbre I			3
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques			3
<u>STT-2000</u>	Statistique mathématique I			3
<u>MAT-3100</u>	Analyse III			3
<u>MAT-3110</u>	Équations différentielles			3
<u>MAT-3300</u>	Algèbre II			3
<u>MAT-2310</u>	Théorie des nombres			3
<u>MAT-3120</u>	Analyse complexe			3
<u>HST-2901</u>	Histoire des mathématiques			3
<u>MAT-3600</u>	Projet de fin d'études			4




### RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-2330</u>	Applications modernes des mathématiques			3
<u>MAT-2410</u>	Optimisation			3
<u>MAT-2420</u>	Modélisation mathématique			3
<u>MAT-2430</u>	Introduction aux fractals et aux systèmes dynamiques			3
<u>MAT-2500</u>	Logique et fondements des mathématiques			3
<u>MAT-2510</u>	Résolution de problèmes mathématiques	 		3
<u>MAT-2520</u>	Thèmes mathématiques pour l'enseignement collégial			3
<u>MAT-2700</u>	Thèmes choisis en mathématiques avancées I			3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle			3
<u>MAT-3130</u>	Courbes et surfaces			3
<u>MAT-4000</u>	Mesure et intégration			3
<u>MAT-4120</u>	Analyse complexe avancée			3
<u>MAT-4150</u>	Variétés et formes différentielles			3
<u>MAT-4300</u>	Algèbre III			3
<u>MAT-4400</u>	Algèbre linéaire numérique			3
<u>MAT-4410</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP			3



<u>MAT-4500</u>	Topologie				3
<u>STT-4700</u>	Processus aléatoires				3








## RÈGLE 2 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:

Actuariat					
<u>ACT-1000</u>	Introduction à l'actuariat I	Y			3
<u>ACT-1001</u>	Mathématiques financières		D		3
<u>ACT-2001</u>	Introduction à l'actuariat II				3
<u>ACT-2004</u>	Mathématiques actuarielles vie I	Y			3
<u>ACT-2005</u>	Mathématiques actuarielles IARD I	Y			3
<u>ACT-2007</u>	Mathématiques actuarielles vie II				3
<u>ACT-2008</u>	Mathématiques actuarielles IARD II				3









Communication orale et écrite					
<u>COM-1500</u>	Communication orale en public	Y	D		3
<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation		D		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		D		3

Économique					
<u>ECN-1010</u>	Principes de macroéconomie		C D		3
<u>ECN-2000</u>	Théorie des prix I				3
<u>ECN-2010</u>	Théorie macroéconomique I	Y			3
<u>ECN-2020</u>	Théorie des prix II	Y			3
<u>ECN-2030</u>	Théorie macroéconomique II				3
<u>ECN-3000</u>	Introduction à l'économétrie	Y			3

Enseignement					
<u>ADS-1000</u>	Aspects sociaux de l'éducation		D		3
<u>ENS-1001</u>	Adolescence	Y			3
<u>ENS-2001</u>	Élèves en difficulté de comportement	Y			3

<u>ENS-2100</u>	Évolution des idées et des pratiques pédagogiques				3
<u>ENS-2900</u>	Tutorat et aide individualisée en mathématiques I				1
<u>ENS-2901</u>	Tutorat et aide individualisée en mathématiques II				2
<u>MEV-1904</u>	Évaluation des apprentissages au secondaire				3
<u>PHI-1123</u>	Philosophie de l'éducation				3
<u>PPG-1902</u>	Apprentissage et cognition				3

### Éthique, société et questions internationales

<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation				3
<u>POL-2312</u>	Relations internationales du Canada et du Québec				3
<u>SOC-1003</u>	Formation et développement du Québec contemporain				3
<u>SOC-2111</u>	Science et société				3

### Informatique

<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications				3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++				3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation				3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique				3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I				3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données				3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation				3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes				3
<u>IFT-3100</u>	Infographie				3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle				3

### Physique

<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique				3
<u>PHY-1003</u>	Mécanique et relativité restreinte				3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique				3
<u>PHY-1007</u>	Électromagnétisme				3









<u>PHY-2001</u>	Ondes électromagnétiques			3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3

### RÈGLE 3 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:

Statistique				
<u>STT-1100</u>	Introduction aux principaux logiciels statistiques			3
<u>STT-2100</u>	Régression			3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données			3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance			3
<u>STT-4100</u>	Planification des expériences			3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique			3
<u>STT-4400</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-4500</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-4600</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-4630</u>	Séries chronologiques			3

### RÈGLE 4 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:

Développement durable					
<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie				3
<u>ECN-1150</u>	Économie de l'environnement				3
<u>ENS-1000</u>	Sciences et société				3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques				3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations				3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme				3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales				3

<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	     	3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	 	3

## AUTRES ACTIVITÉS

### AUTRES EXIGENCES

3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École des langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours des règles 2 ou 4. Dans ce dernier cas, il informe la direction du programme du cours choisi.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1MAT</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en mathématiques	12 à 18
-----------------	---	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
-

# BACCALAURÉAT EN MICROBIOLOGIE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme donne une place importante à la biologie cellulaire et moléculaire, à la génétique et à la biochimie. Vous apprendrez à maîtriser les connaissances fondamentales de la microbiologie et des disciplines connexes, ce qui vous permettra d'avoir une meilleure compréhension des phénomènes biologiques. Vous acquerrez également des connaissances sur la virologie, sur la structure des micro-organismes ainsi que sur la culture de ces derniers, leur écologie, leur génétique et leur physiologie. Vous apprendrez aussi les méthodes de travail en laboratoire et vous serez en mesure de savoir quand et comment les utiliser. Enfin, vous assimilerez les assises de la démarche scientifique.



---

### CONCENTRATIONS

- Alimentaire
- Environnement
- Médical et pharmaceutique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour la biologie. Aimer observer et découvrir ce qui est invisible à l'oeil nu. Aimer le travail en laboratoire et manipuler des instruments de précision. Aimer le travail minutieux qui exige de la concentration. Avoir des aptitudes pour les sciences et être polyvalent. Posséder d'excellentes facultés d'observation, de concentration et d'analyse. Avoir un esprit méthodique. Posséder une bonne dextérité manuelle ainsi qu'une bonne acuité visuelle.

---

### AVENIR



En tant que microbiologiste, vos perspectives d'emploi seront nombreuses et variées. Selon ce qui vous attire, vous pourrez choisir de travailler dans les secteurs de la biologie moléculaire ou génétique, ou dans le domaine des sciences médicales ou appliquées, notamment en qualité de l'environnement ou en contrôle de la qualité des aliments. Vous serez appelé à exercer vos compétences aussi bien dans des laboratoires que sur le terrain.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en enseignement collégial de même que la maîtrise en microbiologie offrent alors une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collègues.

Ce baccalauréat donne accès à l'Association des microbiologistes du Québec (AMQ).

## Professions

Enseignant

Microbiologiste

## Employeurs

Agences de consultation en environnement

Compagnies de produits alimentaires, chimiques, pharmaceutiques ou biotechniques

Établissements d'enseignement

Établissements de santé

Gouvernements

Sociétés exploitantes de ressources ou de services publics

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en microbiologie, notamment dans les champs disciplinaires suivants: biodiversité génomique et évolution moléculaire, génétique microbienne, microbiologie de l'air, étude des bactériophages, bio-informatique et biophotonique.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

Le profil international vous donnera la chance d'effectuer une partie de vos études en France, en Belgique ou en Suisse.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises

Vous pourrez aussi réaliser un projet dans un laboratoire de recherche de votre choix.

e DEC-BAC

n Passage intégré au deuxième cycle

O Passerelle

---

i Profil entrepreneurial

k Profil international

q Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - Détail des [droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
  - 20 chaires de recherche du Canada
  - 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
  - 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
  - 1 chaire en partenariat
  - 8 chaires de leadership en enseignement
  - 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
  - 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
- 

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent

plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**94**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
47 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Le programme vise à préparer l'étudiant à exercer la profession de microbiologiste. L'étudiant sera notamment appelé à maîtriser les connaissances de base de la microbiologie et de disciplines connexes, à acquérir des méthodes de travail en laboratoire et à développer des attitudes professionnelles. De plus, le programme permet à l'étudiant qui le désire de choisir une concentration en vue d'acquérir un début de spécialisation dans un secteur d'application de la microbiologie. Le programme conduit aux études de deuxième cycle ou directement au marché du travail.

---

### OBJECTIFS

Maîtriser les connaissances de base de la microbiologie et de disciplines connexes ou complémentaires en vue d'une meilleure compréhension des phénomènes biologiques connus ou inédits.

Appliquer les connaissances acquises et posséder les attitudes et les habiletés nécessaires pour savoir quand et comment utiliser les méthodes de travail en laboratoire.

Appliquer de façon rigoureuse la démarche scientifique à tout problème dans le but d'y apporter une solution et de communiquer clairement les résultats de ses travaux.

---

### CONCENTRATIONS

- Alimentaire
- Environnement
- Médical et pharmaceutique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en microbiologie offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en microbiologie - avec mémoire
- Maîtrise en biologie - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil entrepreneurial

Le [profil entrepreneurial](#) entend favoriser l'émergence et le développement des compétences visant à prendre des initiatives, à réaliser des projets et à les gérer. Ce profil comporte 12 crédits : trois crédits sur les fondements en entrepreneuriat, six crédits de portfolios et trois crédits en lien avec le domaine d'études ou l'entrepreneuriat.

### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées

- OU DEC en sciences de la nature
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB (ou 103-77, 203-77) (ou 103-RE, 203-RE)
  - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
  - Chimie NYA, NYB (ou 101 et 201)
  - Biologie NYA (ou 301)

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme







### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
	<b>MICROBIOLOGIE</b>	<b>70</b>

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale	D		3
<u>COM-1910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie I	Y		1
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale	C D		3
<u>MCB-1001</u>	Profession : microbiologiste	Y		1
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	D		3
<u>BCM-1004</u>	Laboratoire de biochimie			3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I			3
<u>MCB-1002</u>	Techniques microbiologiques			3
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation	D		3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II	C D		3
<u>COM-2910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie II	Y		1
<u>MCB-2000</u>	Isolement et culture des microorganismes	Y		3
<u>MCB-2001</u>	Isolement et culture des microorganismes - laboratoire			3
<u>BIO-2007</u>	Biologie de la cellule			3
<u>MCB-3003</u>	Écologie microbienne	DD		3
<u>BIF-1901</u>	Introduction à la bio-informatique et à ses outils	D		3
<u>BIO-1006</u>	Biostatistique			3
<u>COM-3910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie III	Y		1
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne	Y		3
<u>MCB-4016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	Y H		3
<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité	D		3
<u>MCB-3004</u>	Laboratoire de physiologie et de génétique microbiennes			3
<u>MCB-3005</u>	Virologie			3
<u>MCB-3006</u>	Laboratoire d'immunologie			3
<u>MCB-4015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>PHI-2140</u>	Éthique et sciences biologiques : volet biomédical	DD		3
-----------------	--	----	--	---

<u>PHI-2141</u>	Éthique et sciences biologiques : volet environnement			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme		   	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES

24

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [MCB-2590](#), [MCB-3590](#) et [MCB-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-3010](#) Advanced English I. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 58) lors du test administré par l'École de langues doit choisir un cours d'anglais de niveau supérieur. S'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne.




### RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS

tous les cours de premier cycle, à l'exclusion de ceux portant les sigles BCM, BCX, BIF, BIO, CHM, MCB, MDD, MED, PHA, PHC, des cours inclus dans les règles 4, 5, 6 et 7, des cours correctifs en français et des cours d'anglais de niveau inférieur à [ANL-2020](#). Un maximum de trois crédits est autorisé pour les cours de langues modernes.

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit s'inscrire aux cours [ENT-1000](#) et [ENT-2108](#).

### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

#### Projet de recherche et stage


<u>MCB-2500</u>	Projet de recherche I		3
<u>MCB-3500</u>	Projet de recherche II		3
<u>MCB-3501</u>	Projet de recherche III		6

### RÈGLE 4 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:

#### Secteur alimentaire

<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base			3
<u>STA-1001</u>	Chimie des aliments : constituants			3
<u>STA-1004</u>	Aliments et micro-organismes			3
<u>STA-1200</u>	Contaminants alimentaires			3
<u>STA-2008</u>	Salubrité des usines alimentaires			3



<u>STA-2012</u>	Aliments et conservation	DD	D		4
<u>STA-2013</u>	Qualité en industrie alimentaire		D		3
<u>STA-2015</u>	Fromage : principes et technologie		D		2

L'étudiant peut suivre le cours STA-1003 à la place du cours STA-1001. Il peut également suivre le cours STA-1002 à la place de STA-1004. Il doit contacter son agente de gestion des études pour procéder au changement.

### RÈGLE 5 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:


Secteur de l'environnement					
<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution	DD	D		3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement				3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles	DD			3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	DD			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	DD	Y		3
<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement		D		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base		D		3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol	DD	D		3

### RÈGLE 6 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:

Secteur médical et pharmaceutique					
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience	DD	D		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine		Y		3
<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique		D		3
<u>MCB-2100</u>	Microbiologie - maladies infectieuses		Y		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base		D		3
<u>SAN-1002</u>	Principes fondamentaux en sciences animales	DD	D		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé		D		3
<u>TXM-1000</u>	Substances psychotropes et dépendance		D		3

### RÈGLE 7 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:

Autres cours à option

<u>BCM-2001</u>	Protéines			3
<u>BCM-3000</u>	Technologie de l'ADN recombinant			3
<u>BCM-3010</u>	Laboratoire de génétique moléculaire et de biologie synthétique			4
<u>BCM-4002</u>	Introduction à la biophysique des membranes			3
<u>BCM-4006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique	Y		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIO-1007</u>	Principes de biologie évolutive			3
<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale	D		3
<u>BIO-2004</u>	Génétique			3
<u>GCH-2103</u>	Génie biochimique I	Y		3
<u>MCB-3100</u>	Techniques de culture cellulaire animale et végétale			3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit s'inscrire aux cours ENT-3000 et ENT-3010.

## CONCENTRATIONS





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### ALIMENTAIRE

12

L'étudiant peut choisir 2 crédits additionnels de cette concentration. Il doit cependant choisir un cours à l'extérieur de sa concentration.

#### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:

<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	D		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail : notions de base	D		3
<u>STA-1001</u>	Chimie des aliments : constituants	DD		3
<u>STA-1004</u>	Aliments et micro-organismes	D		3
<u>STA-1200</u>	Contaminants alimentaires	D		3
<u>STA-2008</u>	Salubrité des usines alimentaires			3
<u>STA-2012</u>	Aliments et conservation	DD	D	4

<a href="#">STA-2013</a>	Qualité en industrie alimentaire				3
<a href="#">STA-2015</a>	Fromage : principes et technologie				2

L'étudiant peut suivre le cours [STA-1003](#) à la place du cours [STA-1001](#). Il peut également suivre le cours [STA-1002](#) à la place de [STA-1004](#). Il doit contacter son agente de gestion des études pour procéder au changement.

## ENVIRONNEMENT

12

L'étudiant peut choisir 2 crédits additionnels de cette concentration. Il doit cependant choisir un cours à l'extérieur de sa concentration.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:

<a href="#">BIO-1910</a>	Écologie et pollution				3
<a href="#">CHM-2150</a>	Chimie au service de l'environnement				3
<a href="#">GCH-2102</a>	Traitement des eaux usées industrielles				3
<a href="#">GCI-2102</a>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux				3
<a href="#">GCI-3001</a>	Impacts environnementaux				3
<a href="#">GCI-3005</a>	Introduction au génie de l'environnement				3
<a href="#">MED-1100</a>	Santé et sécurité au travail : notions de base				3
<a href="#">SLS-4000</a>	Sciences environnementales du sol				3

## MÉDICAL ET PHARMACEUTIQUE

12

L'étudiant peut choisir 2 crédits additionnels de cette concentration. Il doit cependant choisir un cours à l'extérieur de sa concentration.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:









<a href="#">BIO-1150</a>	Animaux d'expérience				3
<a href="#">BIO-2909</a>	Éléments de physiologie humaine				3
<a href="#">MCB-2100</a>	Microbiologie - maladies infectieuses				3
<a href="#">MED-1100</a>	Santé et sécurité au travail : notions de base				3
<a href="#">PHC-1903</a>	Abus des drogues et alcoolisme				3
<a href="#">SAN-1002</a>	Principes fondamentaux en sciences animales				3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

### PROFIL ENTREPRENEURIAL

12

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>ENT-2108</u>	Réaliser son projet entrepreneurial	 	3
<u>ENT-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I	 	3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II	 	3

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1MCB</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en microbiologie		12 à 18
-----------------	---	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un cheminement type à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique  
[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-19 15:04:23  
[Version archivée](#)

## BACCALAURÉAT EN PHYSIQUE (B. SC.)

### Présentation générale

#### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme assure une connaissance fondamentale de l'univers physique à ses différentes échelles. Au menu, une formation théorique et expérimentale dans des domaines importants de la physique à l'aide d'outils mathématiques et informatiques efficaces. Les cours offerts traitent d'un nombre important de sujets actuels, dont la mécanique analytique, la relativité, l'électromagnétisme et les ondes, la thermodynamique et la physique statistique, la physique quantique, les lasers et les fibres optiques, les semi et supraconducteurs, l'astrophysique, la physique subatomique et l'imagerie médicale. Vous serez capable d'utiliser les appareils et d'appliquer les méthodes scientifiques qui servent à observer et à mesurer des phénomènes physiques et d'interpréter les résultats tout en les rattachant aux lois, aux règles et aux modèles pertinents.



---

## CONCENTRATIONS

- Astrophysique
- Optique
- Physique nucléaire et médicale
- Physique théorique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Se passionner pour les sciences et la nature. Désirer comprendre les lois régissant le monde qui nous entoure. Aimer calculer de même qu'analyser et résoudre des problèmes. Aimer la recherche. Avoir des aptitudes pour l'abstraction et le raisonnement. Posséder un esprit méthodique et faire preuve de minutie. Avoir une bonne capacité de concentration. Être persévérant.

---

## AVENIR

La physique d'aujourd'hui étudie une large gamme de problèmes parmi les plus abstraits et les plus complexes. La physique cherche des réponses partout: autant dans le monde infiniment petit des particules élémentaires que dans celui, infiniment grand, de l'agencement des galaxies. Rien n'échappe à ce domaine dont les applications sont nombreuses. Que l'on pense aux nouveaux lasers, par exemple, utilisés autant en recherche fondamentale qu'en imagerie biomédicale.

Une carrière en enseignement au collégial est également possible: le diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en enseignement collégial de même que la maîtrise en physique offrent une préparation supplémentaire prisée par plusieurs collèges. De plus, à certaines conditions, vous pourrez vous qualifier légalement pour l'enseignement secondaire en obtenant 61 crédits essentiellement liés aux stages et à la pédagogie au baccalauréat en enseignement secondaire - sciences et technologie.

### Professions

Chercheur en physique théorique et expérimentale

Enseignant

Journaliste et conseiller scientifique

## Employeurs

Établissements d'enseignement universitaire, collégial et secondaire

Laboratoires de recherche

Entreprises de haute technologie

Médias

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en physique, notamment dans les champs disciplinaires suivants: astrophysique, optique, photonique et laser, physique atomique et moléculaire, physique médicale, physique nucléaire, physique théorique et sciences de l'espace.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Si vous optez pour le profil international, vous réaliserez une partie de votre formation en Espagne ou en France.

Le Département de physique, de génie physique et d'optique est l'un des plus importants au Canada. La qualité de la formation dans tous les secteurs de pointe de la physique constitue un des attraits les plus remarquables du programme. Vous bénéficierez d'un excellent encadrement. Unique au Québec, le programme de physique de l'Université Laval partage plusieurs cours avec le programme de génie physique. Le corps professoral compte de nombreux spécialistes dans le domaine des lasers, de l'holographie, de l'optique non linéaire, de la physique théorique, de la physique mathématique, de l'astrophysique, de la physique atomique et des surfaces, de la physique médicale ainsi que de la physique subatomique.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines aux sessions de votre choix. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs la richesse de l'expérience et des compétences acquises.

**O** Passerelle

**k** Profil international

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie dans différents domaines des sciences et du génie. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

### Département de physique, de génie physique et d'optique

Le Département de physique, de génie physique et d'optique contribue de façon remarquable à l'avancement des connaissances fondamentales à toutes les échelles de l'Univers, allant de la structure des atomes jusqu'aux galaxies les plus distantes, en passant par l'interaction entre la lumière et la matière. Il est aussi un contributeur de premier plan au développement technologique à l'échelle québécoise et internationale en travaillant à la conception et à la construction d'instruments de haute précision, souvent en collaboration avec les compagnies de haute technologie de la région de Québec. Le réseau de contact des professeurs, très étendu, permet aux étudiants d'interagir avec des chercheurs de nombreux pays et d'avoir accès à des infrastructures de recherche exceptionnelles à travers la planète et même au-delà (télescopes spatiaux).

Les activités de recherche sont par ailleurs pilotées par plusieurs [chaires d'excellence](#). L'envergure du programme scientifique du [Centre d'optique, photonique et laser](#) (COPL), ses installations de pointe et la renommée des chercheurs qui y travaillent placent ce dernier parmi les grands centres de recherche et de formation dans le domaine de l'optique-photonique.

Découvrez aussi les autres [centres, groupes et laboratoires de recherche](#) associés au Département de physique, de génie physique et d'optique.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

### Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)



## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Le programme vise à développer, chez l'étudiant, une connaissance fondamentale de l'univers physique à ses différentes échelles et à lui faire acquérir une formation théorique et expérimentale dans les principaux domaines de la physique. Il prépare à des études de spécialisation aux cycles supérieurs ou dans des domaines connexes.

---

### OBJECTIFS

- Maîtriser les principaux modèles et théories servant à interpréter les phénomènes physiques des points de vue macroscopique et microscopique.
- Maîtriser les méthodes et les techniques mathématiques usuelles pour des prédictions quantitatives relatives à un modèle ou à une hypothèse en physique.
- Connaître des outils informatiques de base pour la résolution de problèmes et les simulations numériques.
- Maîtriser les lois et règles de la méthode scientifique.
- Connaître et manipuler une grande variété d'instruments de laboratoire.
- Être capable d'analyser qualitativement et quantitativement un phénomène physique et de déterminer, dans cette analyse, les modèles, lois et règles qui s'y appliquent.
- Être capable d'utiliser des appareils pour observer et mesurer un phénomène physique et de rattacher les résultats obtenus à un modèle ou à une hypothèse.
- Être capable d'obtenir, avec créativité, des solutions concrètes à de nouveaux problèmes complexes théoriques et pratiques.
- Développer un esprit d'analyse, un sens critique et un goût face aux modèles, lois et mesures en physique.
- Développer une attitude de synthèse et une vision d'interrelation dans l'étude des phénomènes physiques.
- Développer une autonomie et un sens de l'initiative.
- Développer une facilité à travailler en équipe et à communiquer.

---

### CONCENTRATIONS

- Astrophysique
- Optique
- Physique nucléaire et médicale
- Physique théorique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### PROFILS D'ÉTUDES

#### Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

# RESPONSABLE

## Directeur du programme

Émile Knystautas

[directeur.PHYcycle1@phy.ulaval.ca](mailto:directeur.PHYcycle1@phy.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@phy.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@phy.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)
  - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
  - Chimie NYA, (ou 101)
  - Biologie NYA (ou 301)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

**Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en sciences (mathématiques, physique, chimie et biologie). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.





Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>PHYSIQUE</b>			<b>64</b>
<a href="#">PHY-1000</a>	Introduction à l'astrophysique	<b>C D</b> 	3
<a href="#">PHY-1001</a>	Physique mathématique I	<b>C D</b> 	3
<a href="#">PHY-1002</a>	Physique mathématique II	<b>C D</b> 	3
<a href="#">PHY-1003</a>	Mécanique et relativité restreinte	<b>C D</b> 	3

<u>PHY-1004</u>	Physique mathématique III			3
<u>PHY-1005</u>	Ondes et systèmes linéaires			3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique			3
<u>PHY-1007</u>	Électromagnétisme			3
<u>PHY-1042</u>	Pratique de la physique			1
<u>PHY-2000</u>	Mécanique analytique		 	3
<u>PHY-2001</u>	Ondes électromagnétiques			3
<u>PHY-2002</u>	Physique électronique			3
<u>PHY-2003</u>	Physique de la chaleur	 		3
<u>PHY-2007</u>	Physique atomique et nucléaire			3
<u>PHY-2004</u>	Optique			3
<u>PHY-2005</u>	Mécanique quantique I			3
<u>PHY-2006</u>	Optique expérimentale			3
<u>PHY-3000</u>	Physique statistique	 		3
<u>PHY-3002</u>	Physique expérimentale IV			3
<u>PHY-3003</u>	Physique de l'état solide			3
<u>PHY-3004</u>	Physique expérimentale V			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python			3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation			3

## AUTRES ACTIVITÉS







Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES

27

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [PHY-1590](#), [PHY-2590](#) et [PHY-3590](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.



### RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>GPH-3003</u>	Travaux pratiques en génie biomédical			3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications			3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	<b>Y</b>		3
<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique			3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3
<u>PHY-2200</u>	Astrophysique			3
<u>PHY-2500</u>	Évolution des idées en physique			3
<u>PHY-2501</u>	Méthodes mathématiques en physique			3
<u>PHY-2502</u>	Dynamique non linéaire, chaos et complexité			3
<u>PHY-3202</u>	Projet I	<b>D</b>		3
<u>PHY-3500</u>	Physique numérique			3
<u>PHY-3501</u>	Physique des particules			3
<u>PHY-4000</u>	Imagerie médicale	<b>Y</b>		3
<u>PHY-4015</u>	Mécanique quantique II			3
<u>PHY-4200</u>	Instrumentation astronomique			3
<u>PHY-4201</u>	Introduction à la relativité générale	<b>Y</b>		3

## RÈGLE 2 - 3 À 12 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur. S'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne ou un cours parmi ceux offerts dans les règles 3 et 4. Dans ce dernier cas, l'étudiant contacte la direction du programme pour identifier le cours choisi.

## RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique			3
<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique	<b>D</b>		3
<u>GBO-1020</u>	Physicochimie appliquée au bois			3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie	<b>DD</b>		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux	<b>DD</b> <b>Y</b>		3

<u>GCI-3005</u>	Introduction au génie de l'environnement		D		3
<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux	Y			3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques				3
<u>GIF-1002</u>	Circuits logiques		C D		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		C D		3
<u>GLG-1000</u>	Planète Terre	DD	D		3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution				3
<u>GMC-1003</u>	Introduction à la mécanique des fluides				3
<u>GMC-2005</u>	Dynamique des fluides appliquée				3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur	Y	D H		3
<u>HST-2901</u>	Histoire des mathématiques				3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		C D		3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur	DD	D		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur	Y			3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique		D		3

et tous les cours portant les sigles BIO (à l'exception de BIO-1909), BCM, BCX et MCB

#### RÈGLE 4 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	DD	D		3
<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation		D		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir		D		3

et tous les cours des disciplines suivantes : ANT, ARC, ARD, ARL, ART, ARV, CAT, CIN, COM, DDU, DRT, EAN, EDC, ETN, FRN, GGR, HAR, HST, JOU, MUS, PHI, POL, PSY, RLT, SCR, SHR, STC, SVS, THL, THT




## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------


**ASTROPHYSIQUE**

**12**



**RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:**

<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	Y		3
<u>PHY-2100</u>	Sciences de l'espace			3
<u>PHY-2200</u>	Astrophysique			3
<u>PHY-3202</u>	Projet I	D		3
<u>PHY-4200</u>	Instrumentation astronomique			3
<u>PHY-4201</u>	Introduction à la relativité générale	Y		3








**OPTIQUE****12****RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:**

<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux	Y		3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques			3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	C D		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications			3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	Y		3
<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique			3
<u>PHY-3202</u>	Projet I	D		3

**PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET MÉDICALE****12****RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:**

<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique	D		3
<u>GPH-3003</u>	Travaux pratiques en génie biomédical			3
				







<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique			3
<u>PHY-3202</u>	Projet I			3
<u>PHY-3501</u>	Physique des particules			3
<u>PHY-4000</u>	Imagerie médicale			3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique			3

## PHYSIQUE THÉORIQUE

12

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>PHY-2500</u>	Évolution des idées en physique			3
<u>PHY-2501</u>	Méthodes mathématiques en physique			3
<u>PHY-2502</u>	Dynamique non linéaire, chaos et complexité			3
<u>PHY-3202</u>	Projet I			3
<u>PHY-3500</u>	Physique numérique			3
<u>PHY-3501</u>	Physique des particules			3
<u>PHY-4015</u>	Mécanique quantique II			3
<u>PHY-4201</u>	Introduction à la relativité générale			3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

<u>EHE-1PHY</u>	Études - Profil international - Baccalauréat en physique	12 à 18
-----------------	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de physique, de génie physique et d'optique**  
[www.phy.ulaval.ca](http://www.phy.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

# BACCALAURÉAT EN STATISTIQUE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS AU QUÉBEC

### EN BREF

Ce programme vous préparera à devenir un spécialiste de la modélisation mathématique, de la planification ainsi que de la collecte et de l'analyse de données. Vous acquerrez des connaissances fondamentales en probabilité et en statistique, vous vous familiariserez avec les méthodes et vous apprendrez à utiliser votre expertise dans différents domaines.

Pour y parvenir, le programme vous assurera une solide formation fondamentale qui portera notamment sur les mathématiques et l'informatique. Dans le domaine de la statistique plus précisément, vous apprendrez les principaux modèles, méthodes et techniques utilisés dans les nombreux champs d'application de l'analyse statistique. Vous approfondirez, entre autres, les probabilités, la régression, l'apprentissage statistique, l'analyse de la variance et l'échantillonnage. Le programme vise à développer votre esprit d'analyse, à susciter votre curiosité et à vous rendre apte à bien formuler et présenter un avis professionnel.



### CONCENTRATIONS

- Sciences économiques
- Science des données

Le programme est aussi offert sans concentration.

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer le travail concret et méthodique. Se passionner pour les mathématiques, les chiffres et le calcul. Aimer travailler minutieusement. Aimer résoudre des problèmes. Aimer appliquer la modélisation mathématique à des problèmes concrets. Aimer travailler à l'ordinateur. Posséder des aptitudes pour la communication. Aimer la recherche. Faire preuve de polyvalence.

---

## AVENIR

Le baccalauréat en statistique offre de nombreuses possibilités d'emploi. En fait, à l'heure actuelle, le taux de placement des nouveaux statisticiens est excellent. Vous pourriez être appelé à contribuer à des travaux de recherche dans à peu près tous les domaines des sciences.

Ce baccalauréat spécialisé vous donnera accès à l'accréditation de la Société statistique du Canada (SSC) et à celle de l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec (ASSQ).

### Professions

Scientifique des données (data scientist)

Statisticien

### Employeurs

Centres de recherche hospitaliers

Compagnies d'assurance

Compagnies pharmaceutiques

Firmes de sondage

Institutions bancaires

Institut de la statistique du Québec

Ministères et sociétés d'État

Science des données

Sciences économiques

Statistique Canada

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs en statistique, notamment dans les champs disciplinaires suivants: analyse de données multidimensionnelles, biostatistique, méthodologie d'enquête, statistique génétique et statistique computationnelle.

Selon votre parcours, les maîtrises en ingénierie financière, en informatique, en économique, en épidémiologie, en mathématiques ou en intelligence des affaires sont également accessibles.

---

## Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

## Stages et formation pratique

Ce baccalauréat propose une formation bien ancrée dans la réalité du statisticien dès les premières sessions d'études. Un projet d'envergure vous permettra d'appliquer les connaissances acquises lors de vos deux premières années d'études en vous penchant sur un problème réel soumis par un client.

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Si vous le souhaitez, vous pourrez effectuer jusqu'à 3 stages rémunérés de 12 à 15 semaines et choisirez la session à laquelle vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

- C** Certains cours à distance
- n** Passage intégré au deuxième cycle
- O** Passerelle
- h** Profil distinction
- q** Stages rémunérés
- S** Programme unique en français au Québec

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Le programme offre à l'étudiant la possibilité d'acquérir les connaissances fondamentales en statistique et d'apprendre à utiliser cette discipline dans différents domaines. L'acquisition de ces connaissances est nécessaire à la compréhension et à l'évaluation des différentes méthodes que le statisticien sera amené à utiliser. Cette acquisition des connaissances est aussi nécessaire à celui qui veut approfondir certains champs de spécialisation particuliers de la statistique comme à celui qui veut modifier ou développer des méthodes d'analyse.

Le programme prépare à la carrière de statisticien en permettant au diplômé d'accéder au marché du travail ou de poursuivre des études supérieures.

---

### OBJECTIFS

Le programme de baccalauréat en statistique :

- donne à l'étudiant les connaissances fondamentales en statistique;
  - familiarise l'étudiant avec les principales méthodes statistiques, tant sur le plan de la cueillette des données que sur le plan de l'analyse statistique;
  - apprend à l'étudiant à formuler et à présenter, oralement ou par écrit, un avis professionnel.
-

## CONCENTRATIONS

- Sciences économiques
- Science des données

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat en statistique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biostatistique
  - Maîtrise en biostatistique - avec mémoire
  - Maîtrise en statistique
  - Maîtrise en statistique - avec mémoire
- 

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le profil distinction est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont contributives aux deux programmes. Le baccalauréat en statistique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en biostatistique
  - Maîtrise en biostatistique - avec mémoire
  - Maîtrise en statistique
  - Maîtrise en statistique - avec mémoire
- 

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Ting-Huei Chen

[ting-huei.chen@mat.ulaval.ca](mailto:ting-huei.chen@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@mat.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral [MAT-0260](#). Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

Candidat admissible



- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en année préparatoire en sciences

- Diplôme d'études secondaires

#### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en année préparatoire en sciences humaines

- Autres diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années
- OU baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique)
- OU baccalauréat international (BI)

#### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

#### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 331/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme




### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### STATISTIQUE

66

L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : [STT-2590](#), [STT-2591](#) et [STT-2592](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

<a href="#">FRN-1914</a>	Communications pour scientifiques	DD	D		3
<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation		D		3
<a href="#">MAT-1110</a>	Calcul des fonctions de plusieurs variables	Y			3
<a href="#">MAT-1200</a>	Introduction à l'algèbre linéaire		D		3
<a href="#">STT-1000</a>	Probabilités et statistique		D		3
<a href="#">MAT-1120</a>	Introduction à l'analyse				3
<a href="#">MAT-1310</a>	Mathématiques discrètes				3
<a href="#">STT-1100</a>	Introduction aux principaux logiciels statistiques				3
<a href="#">STT-1500</a>	Probabilités				3
<a href="#">MAT-2100</a>	Analyse II	Y			3
<a href="#">STT-2000</a>	Statistique mathématique I	Y			3
<a href="#">STT-2100</a>	Régression	Y			3
<a href="#">STT-2200</a>	Analyse des données	Y			3
<a href="#">STT-2300</a>	Analyse de la variance				3

<u>STT-4400</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-4600</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-4700</u>	Processus aléatoires			3
<u>STT-3300</u>	Préparation d'un projet			3
<u>STT-4100</u>	Planification des expériences			3
<u>STT-4500</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-3400</u>	Projet			6

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre				Crédits exigés
-------	-------	--	--	--	----------------

### AUTRES EXIGENCES

24

### RÈGLE 1 - 6 À 21 CRÉDITS PARMİ:

<u>ACT-1000</u>	Introduction à l'actuariat I			3
<u>ACT-1001</u>	Mathématiques financières			3
<u>ACT-2001</u>	Introduction à l'actuariat II			3

### Développement durable

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable				3		
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable				3		
<u>ECN-1150</u>	Économie de l'environnement				3		
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux				3		
<u>MNG-2110</u>	Développement durable et gestion des organisations					3	
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales				3		
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société						3

Initiation à l'éthique, la politique et la société

<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	D		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	DD C D H		3
<u>POL-1005</u>	Relations internationales et défis de la mondialisation	Y D		3
<u>POL-2312</u>	Relations internationales du Canada et du Québec	D		3
<u>SOC-1003</u>	Formation et développement du Québec contemporain	C D		3
<u>SOC-2111</u>	Science et société	D		3

#### Informatique

<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	D		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	C D		3
<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	D		3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique	D		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	D		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	D		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	D		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	C D		3

L'étudiant peut suivre le cours GLO-2005 au lieu du cours IFT-2004.

L'étudiant peut suivre le cours GLO-2100 au lieu du cours IFT-2008.




Dans les deux cas, contacter la direction de programme pour procéder au changement.

#### Sciences de la vie

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale	D		3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I			3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II	C D		3
<u>BIF-1001</u>	Introduction à la bio-informatique			3
<u>BIO-1902</u>	Introduction à l'analyse génétique			3
<u>BIO-2004</u>	Génétique			3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine	Y		3

<u>GCI-2009</u>	Hydrologie	DD			3
Sciences économiques et administration					
<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie	DD	C D		3
<u>ECN-1010</u>	Principes de macroéconomie		C D		3
<u>ECN-2000</u>	Théorie des prix I				3
<u>ECN-2010</u>	Théorie macroéconomique I	Y			3
<u>ECN-2020</u>	Théorie des prix II	Y			3
<u>ECN-2030</u>	Théorie macroéconomique II				3
<u>ECN-3160</u>	Économétrie appliquée				3
<u>GSF-1000</u>	Finance		D		3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	DD	C D		3

## RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS:

Mathématiques					
<u>MAT-2110</u>	Équations différentielles et calcul vectoriel				3
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée				3
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques	Y			3
<u>MAT-2410</u>	Optimisation	Y			3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle				3
<u>MAT-3100</u>	Analyse III				3
<u>MAT-4000</u>	Mesure et intégration	Y			3
Statistique					
<u>STT-4140</u>	Statistique bayésienne				3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique				3
<u>STT-4630</u>	Séries chronologiques				3

## RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II ou le cours [ANL-3010](#) Advanced English I ou le cours [ANL-3020](#) Advanced English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT :63) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou un cours d'une autre langue moderne ou un cours à option supplémentaire parmi ceux indiqués à la règle 1. Dans le cas où il choisit un cours à option supplémentaire, il doit aviser la direction de programme.



## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### SCIENCE DES DONNÉES

12

L'étudiant peut suivre le cours [GLO-2005](#) au lieu du cours [IFT-2004](#).  
L'étudiant peut suivre le cours [GLO-2100](#) au lieu du cours [IFT-2008](#).  
Dans les deux cas, contacter la direction de programme pour procéder au changement.



<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	<b>C</b> <b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-2004</a>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b> 	3
<a href="#">IFT-2008</a>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>	3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GIF-4101</a>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C</b> <b>D</b> 	3
<a href="#">GLO-4027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">IFT-4102</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C</b> <b>D</b>	3

### SCIENCES ÉCONOMIQUES

12

<a href="#">ECN-1000</a>	Principes de microéconomie	<b>DD</b> <b>C</b> <b>D</b> 	3
<a href="#">ECN-1010</a>	Principes de macroéconomie	<b>C</b> <b>D</b> 	3

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ECN-2000</a>	Théorie des prix I		3
<a href="#">ECN-2010</a>	Théorie macroéconomique I	<b>Y</b> 	3
<a href="#">ECN-2020</a>	Théorie des prix II	<b>Y</b> 	3
<a href="#">ECN-2030</a>	Théorie macroéconomique II		3

## PROFILS D'ÉTUDES

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (7 sessions) ou 3 ans et demi (8 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-07-22 13:27:17 / 2020-08-20 13:09:40  
[Version archivée](#)

# BACCALaurÉAT INTÉGRÉ EN INFORMATIQUE ET GESTION (B. SC. A.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous offre une formation en informatique et en gestion organisationnelle. Vous serez amené à comprendre ce qu'est une organisation dans toute sa complexité afin de devenir un professionnel polyvalent, capable de gérer le changement, de prendre des décisions éclairées et de comprendre les besoins de l'organisation en général et plus spécifiquement en informatique. Vous apprivoiserez toutes les étapes et les techniques de la conception des systèmes d'information, les potentialités de la technologie informatique ainsi que les contraintes de réalisation et de déploiement des applications informatiques.

Ce jumelage de compétences en affaires et en technologie de l'information fera de vous un professionnel recherché qui pourra, entre autres, conseiller la direction dans des décisions stratégiques entourant le choix d'infrastructures informatiques.





---

## CONCENTRATIONS

- Sécurité de l'information

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer apprendre et analyser des notions. Aimer les symboles et les abstractions. Se passionner pour la résolution de problèmes, l'innovation, les systèmes et la technologie. Posséder un esprit analytique et logique. Avoir des aptitudes pour les mathématiques. Être débrouillard, persévérant et minutieux. Être polyvalent, pragmatique et avoir des aptitudes pour la communication et le travail en équipe.

---

## AVENIR

Selon le Comité sectoriel de main-d'oeuvre en technologies de l'information et des communications, les perspectives sont très favorables pour les emplois liés aux systèmes d'information et aux technologies de l'information. Les besoins se sont accrus et les entreprises, tant du secteur public que du secteur privé, comblent difficilement les emplois dans ces domaines en raison de la pénurie de main-d'oeuvre.

### Professions

- Agent de soutien aux utilisateurs
- Analyste-conseil
- Analyste et consultant en informatique
- Analyste en système d'information de gestion
- Gestionnaire de systèmes informatiques

### Employeurs

- Développeurs de logiciels
- Éditeurs
- Firmes spécialisées
- Fournisseurs de services en informatique et de télécommunications

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs dans plusieurs domaines de l'informatique, notamment dans les champs disciplinaires suivants: systèmes d'information organisationnels (SIO), gestion des technologies de l'information et affaires électroniques.

---

### Avantages UL

#### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

##### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier votre formation avec 3 stages optionnels, également rémunérés. La session de réalisation de chacun des stages est à votre discrétion. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**c** Certains cours à distance

**o** Passerelle

**k** Profil international

**m** Programme multidisciplinaire

**q** Stages rémunérés

---

#### ASPECTS FINANCIERS

##### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

##### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Baccalauréat ès sciences appliquées (B. Sc. A.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs du programme sont de former un professionnel en informatique et en gestion possédant :

- une compréhension des fondements de l'administration des affaires (organisation, planification, direction et contrôle) et de ses grandes fonctions (comptabilité, finance, marketing et management), en mettant particulièrement l'accent sur la gestion des technologies d'affaires;
- une compréhension des fondements de l'informatique (langage, conception, programmation, structure, etc.);
- une connaissance approfondie des interrelations entre ces deux disciplines;
- la capacité de participer à la définition des orientations technologiques d'une entreprise;

- la capacité de participer à la conception, à l'analyse, à l'évaluation, au développement, à l'implantation et à la maintenance de systèmes informatiques de gestion dans les organisations;
  - la capacité d'agir en tant qu'agent de liaison entre les informaticiens et les utilisateurs de ces systèmes informatiques;
  - la maîtrise des étapes de développement et d'évaluation d'un système informatique.
- 

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Le régime d'études de ce programme est généralement à temps complet.

Le baccalauréat est d'une durée de trois ans si l'étudiant suit cinq cours de 3 crédits par session.

Le programme peut être suivi à temps partiel. Cependant, l'étudiant doit s'attendre à ce que sa formation s'échelonne sur une plus longue période puisque les cours ne sont pas offerts à toutes les sessions.

---

## CONCENTRATIONS

- Sécurité de l'information

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### **Profil international**

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

### **Directeur du programme**

**Nadir Belkhiter**

[nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca](mailto:nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca)

---

### **Pour information**

[cycle1.IFTIIG@ift.ulaval.ca](mailto:cycle1.IFTIIG@ift.ulaval.ca)

---

### **Faculté de rattachement**

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
- Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77) (ou 103-RE, 203-RE, 105-RE)

#### Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

#### Ordinateur portable

Avec l'intégration des technologies de l'information et des télécommunications aux activités d'enseignement et de recherche, la possession d'un ordinateur portable est obligatoire pour tout étudiant admis à ce programme. Pour plus d'information, consulter la section « suggestion d'achat d'un portable » du [programme LiberT](#) de la Faculté des sciences et de génie.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat admissible en [année préparatoire en sciences](#)

- Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### **Ordinateur portable**

Avec l'intégration des technologies de l'information et des télécommunications aux activités d'enseignement et de recherche, la possession d'un ordinateur portable est obligatoire pour tout étudiant admis à ce programme. Pour plus d'information, consulter la section « suggestion d'achat d'un portable » du programme LiberT de la Faculté des sciences et de génie.

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences humaines**

- Autres diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

### **Ordinateur portable**

Avec l'intégration des technologies de l'information et des télécommunications aux activités d'enseignement et de recherche, la possession d'un ordinateur portable est obligatoire pour tout étudiant admis à ce programme. Pour plus d'information, consulter la section « suggestion d'achat d'un portable » du programme LiberT de la Faculté des sciences et de génie.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

## **CONNAISSANCE DU FRANÇAIS**

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval.

### **Candidat non francophone**

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 331/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------







#### INFORMATIQUE ET GESTION

78


En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [IFT-2585](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre un autre stage de formation pratique optionnel : [IFT-3580](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

Le cours [MQT-1102](#) est préalable au cours [GSO-1000](#). L'étudiant qui a atteint un niveau équivalent au cours [MQT-1102](#) peut faire remplacer ce cours par [SIO-3104](#).


<a href="#">GIF-1001</a>	Ordinateurs : structure et applications	 	3
<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation	 	3
<a href="#">MNG-1000</a>	L'entreprise et sa gestion	   	3
<a href="#">MQT-1102</a>	Probabilités et statistique	 	3
<a href="#">SIO-2103</a>	Conception des systèmes d'information organisationnels I	  	3
<a href="#">CTB-1000</a>	Comptabilité générale	 	3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	  	3
<a href="#">SIO-2100</a>	Stratégies d'affaires électroniques	 	3
<a href="#">SIO-2105</a>	La fonction conseil en SIO	 	3
<a href="#">GSO-1000</a>	Opérations et logistique	  	3
<a href="#">SIO-2104</a>	Innovations technologiques dans les organisations	  	3

<u>SIO-3100</u>	Conception des systèmes d'information organisationnels II	C D H		3
<u>GSF-1000</u>	Finance	D		3
<u>SIO-2107</u>	Gestion de projets, applications SIO	C D		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	D		3
<u>MRK-1000</u>	Marketing	C D		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	D		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	C D		3
<u>SIO-3110</u>	Atelier en analyse d'affaires	H		3


### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	D		3


### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs			3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	D		3


### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	D		3

### RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS:






<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	C D		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	D		3

### RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	D		3
<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3



## RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIN-3060</u>	Systèmes de gestion intégrée	 	3
<u>SIO-2110</u>	Progiciels de gestion intégrés	  	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

### AUTRES EXIGENCES - CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION




12

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants du cheminement sans concentration.

## RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	  	3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	  	3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique	 	3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I	 	3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	 	3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	 	3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-3101</u>	Compilation et interprétation	 	3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	 	3
<u>MAT-1919</u>	Mathématiques pour informaticien	  	3

## RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II				3
-----------------	-------------------------	--	---	---	---

L'étudiant doit atteindre le niveau Intermediate English II en anglais pour compléter son programme. S'il a atteint ce niveau lors du test administré par l'École de langues (VEPT : 53), il peut, avec l'accord de la direction du programme, choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours de 3 crédits de son choix.

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### AUTRES EXIGENCES - SÉCURITÉ DE L'INFORMATION




12

Les exigences de ce bloc s'appliquent aux étudiants qui ont choisi la concentration Sécurité de l'information. La concentration proprement dite compte pour 9 crédits et est constituée des cours de la règle 1.

## RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :

Concentration Sécurité de l'information					
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique				3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique				3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête				3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques				3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web				3

## RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>ANL-2020</u>	Intermediate English II				3
-----------------	-------------------------	--	---	---	---

L'étudiant doit atteindre le niveau Intermediate English II en anglais pour compléter son programme. S'il a atteint ce niveau lors du test administré par l'École de langues (VEPT : 53), il peut, avec l'accord de la direction du programme, choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne ou tout autre cours de 3 crédits de son choix.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions). L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département d'informatique et de génie logiciel**

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› [Futurs étudiants](#)

- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 09:52:19 / 2020-08-19 15:04:23

[Version archivée](#)

# BACCALAURÉAT INTÉGRÉ EN MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE (B. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous réserve une formation multidisciplinaire qui s'articule autour de l'ordinateur considéré à la fois comme un domaine d'études mathématiques et un outil incontournable des mathématiques appliquées.

En informatique, le programme vous permettra d'approfondir l'usage de l'ordinateur comme instrument de simulation et vous rendra autonome en design, en conception et en écriture de logiciels scientifiques évolués. En mathématiques, vous acquerrez plutôt des compétences en mathématiques appliquées. Le programme vous donnera donc une boîte à outils de résolution numérique très complète avec laquelle vous pourrez comprendre et décrire une vaste gamme de problèmes complexes de nature mathématique et algorithmique.

Votre formation vous dotera aussi des qualités et des compétences nécessaires pour travailler en équipe multidisciplinaire.



## PERSONNALITÉ TYPE

Aimer apprendre et analyser. Aimer les opérations et les abstractions mathématiques. Se passionner pour la résolution de problèmes, l'innovation, les systèmes et la technologie. Posséder un esprit analytique et logique. Être débrouillard, persévérant et minutieux. Être polyvalent. Posséder des aptitudes pour la communication.

---

## AVENIR

Parce qu'elle touche à l'un des domaines les plus dynamiques des mathématiques appliquées, cette formation offre des perspectives d'emploi particulièrement intéressantes. Suivant vos préférences, vous pourrez entreprendre une carrière dans des domaines comme la recherche en mathématiques appliquées, la finance ou la gestion.

### Professions

Informaticien

Spécialiste en calcul scientifique

### Employeurs

Centres de recherche gouvernementaux ou industriels

Industrie de la haute technologie et de l'informatique

Institutions, entreprises et organismes divers

---

## POURSUITE DES ÉTUDES AUX CYCLES SUPÉRIEURS

Ce baccalauréat mène à des études aux cycles supérieurs, notamment dans les champs disciplinaires suivants: mathématiques, informatique, finance et recherche opérationnelle.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

Grâce au profil international, vous aurez la possibilité de réaliser une partie de votre formation aux États Unis.

Le programme de mathématiques et informatique offre une formation bidisciplinaire qui comprend un minimum de 30 crédits en informatique et de 34 crédits en mathématiques. La taille moyenne de ce programme permet aux enseignants d'offrir de l'aide pédagogique personnalisée. Plusieurs étudiants se font même proposer des emplois d'été comme auxiliaires de recherche, ce qui leur permet de s'initier à ce domaine et les aide à s'orienter vers des études de deuxième et de troisième cycles.

Vous bénéficierez des ressources matérielles et humaines des départements de Mathématiques et de statistique et d'Informatique et de génie logiciel. Ainsi, plusieurs salles d'informatique, toutes reliées entre elles par un réseau performant, seront à votre disposition.

### Stages et formation pratique

Ce programme vous offre la formule de stages Sigma+ de la Faculté des sciences et de génie, une formule d'alternance travail-études parmi les plus avantageuses et les plus flexibles au Québec. Vous ferez un stage obligatoire rémunéré de 12 à 15 semaines et vous pourrez bonifier davantage votre formation avec 2 stages optionnels, également rémunérés. Pour tous les stages, c'est vous qui choisirez les sessions où vous les réaliserez. Chaque stage réussi ajoutera une attestation d'études à votre diplôme de baccalauréat, démontrant à vos futurs employeurs l'ampleur de l'expérience et des compétences acquises.

**c** Certains cours à distance

**n** Passage intégré au deuxième cycle

**o** Passerelle

**h** Profil distinction

**k** Profil international

**m** Programme multidisciplinaire

**q** Stages rémunérés

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche réunissent les professeurs de la Faculté des sciences et de génie (FSG) dans différents domaines des sciences et du génie. La FSG a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs sont financés par les plus importants organismes subventionnaires au pays. Si vous choisissez de poursuivre vos études aux cycles supérieurs, il vous sera possible de collaborer à leurs travaux et d'allier ces recherches à votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire

- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
  - 1 réseau stratégique du CRSNG
- 

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Baccalauréat ès sciences (B. Sc.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
45 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise à donner au finissant une formation multidisciplinaire. D'une part, le programme vise à former un informaticien spécialisé dans l'usage de l'ordinateur comme outil de simulation et à le rendre très autonome en ce qui a trait au design, à la conception et à l'écriture de logiciels scientifiques évolués. D'autre part, le programme vise à former un mathématicien appliqué, spécialisé dans la modélisation d'une vaste gamme de problèmes complexes, de nature mathématique et algorithmique, qui possède une boîte à outils de résolution numérique très complète. Sur un plan moins technique, cette formation devra correspondre à celle d'un scientifique capable de dialoguer avec d'autres spécialistes, pour leur faire profiter des outils d'analyse mathématique les plus avancés.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DEUXIÈME CYCLE

Le passage intégré permet de commencer une scolarité de deuxième cycle, contributive à la fois au baccalauréat et à un programme de deuxième cycle, sous réserve d'une entente formelle entre les directions des deux programmes concernés. Le baccalauréat intégré en mathématiques et informatique offre un passage intégré avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire
- Maîtrise en mathématiques
- Maîtrise en mathématiques - avec mémoire

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil distinction

Le [profil distinction](#) est offert aux meilleurs étudiants. Il consiste en une entente fixe de 12 crédits (minimalement 6 crédits de deuxième cycle) entre la direction d'un programme de baccalauréat et la direction d'un programme de deuxième cycle. Les cours de deuxième cycle sont

contributoires aux deux programmes. Le baccalauréat intégré en mathématiques et informatique offre le profil distinction avec le ou les programmes suivants :

- Maîtrise en informatique
- Maîtrise en informatique - avec mémoire
- Maîtrise en mathématiques
- Maîtrise en mathématiques - avec mémoire

## Profil international

Dans le cadre du [profil international](#), un certain nombre de places sont offertes aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Canada. Consulter la [base de données](#) du Bureau international de l'Université Laval pour connaître les universités partenaires de ce programme à l'étranger.

---

## RESPONSABLE

Gestion études

[etudes.cycle1@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@mat.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU baccalauréat international - sciences pures et appliquées
- OU DEC en sciences de la nature
- OU DEC en sciences informatiques et mathématiques



- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)

Note : La réussite des cours Physique NYA (ou 101) et Mathématiques 303 est cependant recommandée.

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributoire au programme.

### **Préalables offerts à l'Université Laval**

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

### **Candidat titulaire d'un DEC technique**

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des DEC-BAC et passerelles s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences**

- Diplôme d'études secondaires

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat admissible en année préparatoire en sciences humaines**

- Autres diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

L'étudiant admis à ce baccalauréat doit se conformer aux [Dispositions relatives à l'application de la Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#).

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Pour plus d'information, voir [Scolarité d'immersion française](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



<b>MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>		<b>87</b>
--------------------------------------	--	-----------

En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique [MAT-2580](#) pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre deux autres stages de formation pratique optionnels : [MAT-3590](#) et [MAT-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

---

<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	D		3
<u>MAT-1110</u>	Calcul des fonctions de plusieurs variables	Y		3
<u>MAT-1200</u>	Introduction à l'algèbre linéaire	D		3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique	D		3
<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	D		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	C D		3
<u>MAT-1100</u>	Analyse I			3
<u>MAT-1310</u>	Mathématiques discrètes			3
<u>MAT-2110</u>	Équations différentielles et calcul vectoriel			3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique	D		3
<u>MAT-2100</u>	Analyse II	Y		3
<u>MAT-2300</u>	Algèbre I	Y		3
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques	Y		3
<u>MAT-2410</u>	Optimisation	Y		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	C D		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes	D		3
<u>MAT-3110</u>	Équations différentielles			3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>IFT-1000</u>	Logique et techniques de preuve	D		3
<u>MAT-1300</u>	Éléments de mathématiques	Y		3


### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle			3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	D		3






**RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS :**










<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>		3

**RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS PARMIS :**

<u>DDU-1000</u>	Fondements du développement durable	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<u>DRT-1721</u>	Introduction au droit de l'environnement et au développement durable	<b>DD</b>	<b>D</b>		3
<u>SOC-2111</u>	Science et société		<b>D</b>		3
<u>SOC-2114</u>	Environnement et société	<b>DD</b> <b>Y</b> <b>C</b> <b>D</b>			3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	<b>DD</b>	<b>D</b>		3

**RÈGLE 6 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS :**

Mathématiques				
<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée			3
<u>MAT-2310</u>	Théorie des nombres	<b>Y</b>		3
<u>MAT-2420</u>	Modélisation mathématique			3
<u>MAT-2430</u>	Introduction aux fractals et aux systèmes dynamiques			3
<u>MAT-3100</u>	Analyse III			3
<u>MAT-3120</u>	Analyse complexe	<b>Y</b>		3
<u>MAT-4000</u>	Mesure et intégration	<b>Y</b>		3
<u>MAT-4400</u>	Algèbre linéaire numérique			3
<u>MAT-4410</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	<b>Y</b>		3
<u>STT-1500</u>	Probabilités			3
<u>STT-2000</u>	Statistique mathématique I	<b>Y</b>		3
<u>STT-4630</u>	Séries chronologiques			3
<u>STT-4700</u>	Processus aléatoires			3
Informatique				
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3

<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	 		3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données			3
<u>IFT-3101</u>	Compilation et interprétation			3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données			3

## RÈGLE 7 - 6 À 8 CRÉDITS PARMIS :

un seul des domaines ci-dessous :

Application en économique

<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie		 		3
<u>ECN-1010</u>	Principes de macroéconomie		 		3
<u>ECN-2000</u>	Théorie des prix I				3
<u>ECN-2010</u>	Théorie macroéconomique I				3
<u>ECN-3000</u>	Introduction à l'économétrie				3




Application en finance



<u>GSF-1000</u>	Finance				3
<u>GSF-2101</u>	Gestion du portefeuille				3
<u>GSF-2102</u>	Finance corporative				3
<u>GSF-3100</u>	Marché des capitaux				3
<u>GSF-3101</u>	Introduction aux produits dérivés				3

Application en génie industriel

<u>GIN-2010</u>	Gestion opérationnelle des systèmes d'entreprise				3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement				3





Application en génie logiciel

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet				3
<u>GLO-3013</u>	Projet de conception multidisciplinaire				4
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils				3

<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	D		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	D		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3

Note - L'étudiant peut substituer le cours GLO-2004 Génie logiciel orienté objet par le cours IFT-2007 Analyse et conception des systèmes orientés objets. Voir la direction du programme pour procéder au changement.

#### Application en géomatique

<u>GMT-1003</u>	Cartographie numérique : concepts et applications	D		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique	D		3
<u>GMT-2001</u>	Compensation I	Y		3
<u>GMT-2050</u>	Références spatiales et projections cartographiques			3
<u>GMT-4051</u>	Conception de bases de données spatiales	D		3
<u>GMT-4150</u>	Conception de modèles numériques de terrain	D		3

#### Informatique théorique


<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels	D		3
<u>MAT-2500</u>	Logique et fondements des mathématiques			3

#### Application en multimédia

<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	D		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	D		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	C D		3

#### Application en données massives et intelligence artificielle

<u>GIF-4101</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	C D		3
<u>IFT-4102</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	C D		3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données	Y		3

Application en sécurité informatique				
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	<b>D</b>		3
Application en statistique				
<u>STT-1100</u>	Introduction aux principaux logiciels statistiques			3
<u>STT-2100</u>	Régression	<b>Y</b>		3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données	<b>Y</b>		3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance			3
<u>STT-4100</u>	Planification des expériences	<b>D</b>		3
<u>STT-4600</u>	Échantillonnage			3
Application en télécommunications optiques				
<u>GEL-2900</u>	Électromagnétisme appliqué			4
<u>GEL-3006</u>	Systèmes de communications	<b>C D</b>		4
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques			3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique			4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	<b>C D</b>		3

### RÈGLE 8 - 0 À 7 CRÉDITS PARMIS :

les cours de la règle 7.

## AUTRES ACTIVITÉS

### AUTRES EXIGENCES

3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (VEPT : 53) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (VEPT : 63), un cours d'une autre langue moderne.

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis 60 crédits du programme et présenter la moyenne de programme exigée selon l'entente. L'étudiant doit rencontrer sa direction de programme pour établir son choix de cours selon l'entente de Profil distinction.

### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

Le profil est satisfait par la réussite des cours suivants : (à déterminer).

### PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-1IMI</a>	Études - Profil international - Baccalauréat intégré en mathématiques et informatique	12 à 18
--------------------------	---	---------

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Cheminement type

Ce programme propose un [cheminement type](#) à temps complet s'échelonnant sur 3 ans (6 sessions), selon la session d'arrivée au programme. L'étudiant désirant poursuivre ses études à temps partiel est invité à communiquer avec la personne-ressource de la faculté.

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.



418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique  
[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-07-22 11:19:55 / 2020-08-19 15:04:23  
[Version archivée](#)

# CERTIFICAT EN BIOTECHNOLOGIE

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

La vie de laboratoire vous séduit? Le certificat en biotechnologie est une porte d'entrée vers une carrière enrichissante de technicien supérieur en laboratoire. Comprendre le fonctionnement d'appareils et d'équipements spécialisés en biotechnologie. Cultiver des cellules. Manoeuvrer des bioréacteurs. Faire des analyses biologiques. Autant d'activités que vous aurez l'occasion de réaliser au cours de votre formation. Vous développerez des connaissances en microbiologie, en biochimie, en biologie moléculaire, en génie génétique, en génomique, en culture de cellules, en chromatographie, en immunologie, en biofermentation et en assurance qualité. Cette formation allie la théorie et la pratique, puisqu'elle conjugue des périodes en classe et des périodes en laboratoire. Vous ferez également un stage en milieu de travail afin de mettre

en pratique les techniques et les connaissances que vous aurez acquises. Cette formation est axée sur la réalité vécue en laboratoire, un avantage concurrentiel pour vous positionner sur le marché de l'emploi.

Ce programme est conçu en partenariat avec le Cégep de Lévis-Lauzon. Les cours théoriques sont donnés sur le campus de l'Université Laval et les cours pratiques ont lieu au Cégep de Lévis-Lauzon.

- **Cours de soir:** tous les cours sont offerts en soirée, formule intéressante pour vous permettre de vous perfectionner tout en respectant vos obligations professionnelles.
- **Temps complet ou partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à toute personne récemment diplômée du collège, aux études ou sur le marché du travail qui souhaite travailler dans un laboratoire en sciences biologiques. Si vous avez une formation collégiale technique, le certificat vous apporte un complément de formation équivalent à une année universitaire, ce qui favorisera votre employabilité.

---

## AVENIR

Ce programme fera de vous un technicien supérieur de laboratoire capable de travailler dans les divers secteurs liés à la biotechnologie: biomédical, de l'environnement, de l'agroalimentaire et des ressources naturelles.

### Employeurs

Laboratoires en entreprises privées ou publiques

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

### Certificat

**32**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
16 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme de formation vise à préparer un technicien supérieur de laboratoire capable de travailler dans les divers secteurs liés à la biotechnologie, soit le biomédical, l'environnement, l'agroalimentaire et les ressources naturelles. Le participant reçoit une formation scientifique et technique axée sur les principaux champs d'application de la biotechnologie.

Le programme de formation permet à l'étudiant d'acquérir de solides connaissances et habiletés en microbiologie, en biologie moléculaire, en génie génétique, en culture de cellules, en immunologie, en valorisation de la biomasse, en biofermentation et en chimie instrumentale.

Le programme vise à actualiser, à approfondir et à élargir les connaissances pratiques du participant, lui permettant ainsi d'augmenter son employabilité concurrentielle sur un marché de l'emploi hautement exigeant.

Au cours de sa formation, l'étudiant acquiert les compétences suivantes :

- réaliser des analyses d'immunologie appliquée;
- utiliser des appareils de chimie instrumentale dans le contexte de la biotechnologie;
- utiliser les connaissances générales sur les systèmes d'assurance qualité et les bonnes pratiques de laboratoire (BPL);
- cultiver des cellules animales et végétales;
- appliquer les techniques de la biologie moléculaire et du génie génétique;
- manoeuvrer et gérer des bioréacteurs;
- appliquer la biotechnologie à l'environnement;
- utiliser les concepts de base de la génomique fonctionnelle, de la protéomique et de la bio-informatique;
- intégrer les compétences acquises par le biais d'un stage en entreprise.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Sylvain Moineau**

418 656-2311 poste 3712

[sylvain.moineau@bcm.ulaval.ca](mailto:sylvain.moineau@bcm.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Ce certificat peut entrer dans la composition d'un baccalauréat multidisciplinaire.

---

## RENSEIGNEMENTS ADDITIONNELS

Ce programme est conçu en partenariat avec le Cégep de Lévis-Lauzon. Les cours théoriques sont donnés sur le campus de l'Université Laval et les cours pratiques ont lieu au Cégep de Lévis-Lauzon.

---

## Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en techniques de laboratoire (spécialisation en biotechnologies ou en chimie analytique)
- OU DEC en techniques de bioécologie
- OU DEC en technologie d'analyses biomédicales
- OU DEC en techniques de chimie et biologie
- OU DEC en techniques de laboratoire médical
- OU DEC en techniques d'inventaire et recherche en biologie
- OU autre DEC technique pertinent ET avoir acquis des unités collégiales en chimie organique, en biochimie et en microbiologie
- OU avoir acquis 30 crédits universitaires en sciences biologiques

#### Candidat titulaire d'un DEC technique

Le candidat titulaire d'un DEC technique est invité à vérifier sur le site des [DEC-BAC et passerelles](#) s'il peut être admis sur la base d'une entente DEC-BAC ou bénéficier d'une passerelle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée suffisante en sciences (biologie, chimie, chimie organique, microbiologie)

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

### Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée suffisante en sciences (biologie, chimie, chimie organique, microbiologie)

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
  - ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).
- 



## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>BIOTECHNOLOGIE</b>			<b>32</b>
<a href="#">BCM-1700</a>	Biologie moléculaire du gène		3
<a href="#">BCM-1901</a>	Laboratoire d'analyse instrumentale		3

<a href="#">MCB-1701</a>	Laboratoire d'immunologie appliquée		3
<a href="#">MCB-3100</a>	Techniques de culture cellulaire animale et végétale		3
<a href="#">BCM-1702</a>	Génomique fonctionnelle et protéomique		3
<a href="#">BCM-2101</a>	Introduction à l'assurance qualité	 	3
<a href="#">BCM-2700</a>	Laboratoire de biologie moléculaire et génie génétique		3
<a href="#">MCB-2701</a>	Laboratoire de microbiologie et de bioprocédés		3
<a href="#">MCB-2702</a>	Laboratoire de microbiologie environnementale		3
<a href="#">MCB-3700</a>	Stage en biotechnologie		5

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
 1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-18 08:49:38 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# CERTIFICAT EN INFORMATIQUE

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

S'il est un secteur où la main-d'oeuvre continue d'être en demande et où le progrès est constant, c'est bien l'informatique! Au cours de votre formation, vous apprendrez les principaux concepts et méthodes en matière de systèmes informatiques et de logiciels. Vous aurez l'occasion d'aiguiser votre sens de l'analyse de façon à proposer des solutions novatrices et à développer des systèmes. Gestion de données, implantation, gestion des systèmes organisationnels n'auront plus de secrets pour vous. Quatre concentrations sont offertes dans le programme. Vous pouvez aussi opter pour un cheminement général. Dans tous les cas, vous aurez à travailler sur des cas concrets qui vous permettront de développer les aptitudes nécessaires pour bien intégrer le marché du travail.

- **Stage:** possibilité d'effectuer un stage sur le terrain, une occasion parfaite de mettre vos connaissances en pratique et d'acquérir de l'expérience dans votre domaine. Un plus pour votre curriculum vitae.
- **Temps complet ou partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

---

## CONCENTRATIONS

- Génie logiciel
- Internet et sécurité
- Modélisation, analyse et base de données
- Multimédia et développement de jeux vidéo

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi à distance, en tout ou en partie. Une formule qui offre toute la souplesse que vous souhaitez pour concilier les études avec les autres sphères de votre vie. Pour connaître les cours offerts, consultez le site [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à toute personne récemment diplômée du collège, aux études ou sur le marché du travail qui souhaite obtenir une formation d'appoint en informatique, actualiser ses connaissances ou réorienter sa carrière. Tout étudiant ayant un DEC technique en informatique depuis au plus 5 ans se fait automatiquement reconnaître les 2 cours obligatoires [IFT-1004](#) et [GIF-1001](#) durant sa première session d'inscription au programme de certificat en informatique.

---

## AVENIR

Ce programme, axé sur la pratique, constitue un bon complément à une formation universitaire antérieure et permet de se positionner stratégiquement sur le marché du travail. Vous aurez alors le profil tout indiqué pour occuper un poste exigeant à la fois une formation en informatique et une formation dans une discipline autre. Pensons, par exemple, à la bio-informatique, à l'analyse de données, à la recherche opérationnelle ou à la gestion des technologies dans les organisations. Vous pourriez également joindre une équipe qui emploie des informaticiens: programmeurs, analystes, gestionnaires de réseaux, gestionnaires de systèmes de base de données, développeurs d'applications informatiques ou architectes de systèmes.

### Professions

Analyste en informatique

Gestionnaire de systèmes

Programmeur

Gestionnaire de bases de données

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Ce programme peut entrer dans la composition d'un baccalauréat multidisciplinaire. Tous les cours du certificat pourront être reconnus si vous souhaitez poursuivre vos études au baccalauréat en informatique, à l'exception de [IFT-1700](#) Programmation de base en Visual Basic .Net.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

### Certificat

**30**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
15 crédits



# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

### Objectif général

L'objectif général du programme est de donner une formation complémentaire en informatique à celui qui possède ou qui acquiert une formation universitaire dans une autre discipline ou qui a une expérience de travail confirmée afin de lui permettre d'entreprendre une carrière en informatique.

### Objectifs particuliers

Le certificat intègre de nombreux cours du baccalauréat en informatique, tout en ayant cependant des objectifs particuliers qui lui sont propres, notamment de faciliter l'intégration au marché du travail en:

- présentant les principaux concepts et méthodes en matière de logiciel et d'architecture des ordinateurs;
- développant une compétence en analyse informatique et en développement de systèmes informatisés;
- acquérant les éléments essentiels pour la gestion des données, l'implantation et la gestion des systèmes informatisés organisationnels qui s'appuient sur les moyens modernes de communication.

---

## CONCENTRATIONS

- Génie logiciel
- Internet et sécurité
- Modélisation, analyse et base de données
- Multimédia et développement de jeux vidéo

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Nadir Belkhiter**

[nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca](mailto:nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.CIFT@ift.ulaval.ca](mailto:cycle1.CIFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Ce certificat peut entrer dans la composition d'un baccalauréat multidisciplinaire.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents
- OU avoir réussi l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

#### Études au Canada hors Québec

##### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

##### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

##### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES


Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## INFORMATIQUE

12

<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	<b>D</b>		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b>		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	<b>D</b>		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	<b>C D</b>		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>		3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION


18

### RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARMIS:


<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	<b>D</b>		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	<b>C D</b>		3
<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	<b>D</b>		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	<b>C D</b>		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3

<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	<b>D</b>		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	<b>D</b>		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	<b>C D</b>		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	<b>D</b>		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	<b>C D</b>		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	<b>C D</b>		3


### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	<b>D</b>		3


### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs			3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	<b>D</b>		3

### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	<b>D</b>		3

### RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:



<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b>		3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARI:**


L'étudiant peut choisir jusqu'à 6 crédits additionnels de cette concentration.

<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	D		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	D		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3



**RÈGLE 2 - 6 À 9 CRÉDITS PARI:**

<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	D		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	C D		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	C D		3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	D		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	D		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	D		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	D		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	C D		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	D		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	D		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	D		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	C D		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	C D		3



**RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:**

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	D		3



#### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs		3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique		3

#### RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	 	3

#### RÈGLE 6 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	 	3

### INTERNET ET SÉCURITÉ







18

#### RÈGLE 1 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS:

L'étudiant peut choisir jusqu'à 6 crédits additionnels de cette concentration.


<u>GLO-3202</u>	Sécurité des applications Web		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	 	3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	  	3

#### RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:


<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	  	3
			

<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	<b>D</b>		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	<b>D</b>		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	<b>C D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	<b>C D</b>		3

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs			3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	<b>D</b>		3


### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	<b>D</b>		3

### RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:


<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs			3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	<b>D</b>		3

### RÈGLE 6 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:





<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b>		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:



<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingénieurs			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b>		3


### RÈGLE 2 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	<b>C D</b>		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b>		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	<b>C D</b>		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	<b>C D</b>		3

### RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:



<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	<b>D</b>		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	<b>C D</b>		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine	<b>D</b>		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	<b>D</b>		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	<b>D</b>		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	<b>D</b>		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	<b>D</b>		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	<b>C D</b>		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	<b>D</b>		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	<b>D</b>		3

### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:



<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs			3
-----------------	-------------------------	--	---	---

IFT-2006 Téléinformatique  3





### RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	 	3


















### RÈGLE 6 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :









<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets		3

## MULTIMÉDIA ET DÉVELOPPEMENT DE JEUX VIDÉO 18



<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	 	3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3

### RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS :



<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques : méthodes et outils	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	  	3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	 	3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	  	3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	 	3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête		3

<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques			3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque	 		3
<u>SIO-2104</u>	Innovations technologiques dans les organisations	 		3



### RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2001</u>	Systemes d'exploitation pour ingenieurs			3
<u>IFT-2001</u>	Systemes d'exploitation			3



### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet			3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systemes orientés objets			3

### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingenieurs			3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique			3

### RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2005</u>	Modèles et langages des bases de données pour ingenieurs			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
- › [Admission](#)
- › [Droits de scolarité](#)
- › [Bourses et aide financière](#)
- › [Bureau de la vie étudiante](#)
- › [Résidences](#)
- › [PEPS](#)

---

Version: 2020-08-21 08:45:41 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

## CERTIFICAT EN STATISTIQUE

### Présentation générale

#### Aperçu

#### EN BREF

Vous avez l'esprit mathématique et aimez faire des prévisions? Vous souhaitez affiner votre capacité d'analyse des données et exploiter cette aptitude au maximum? Le certificat en statistique saura combler vos attentes. Au cours de votre formation, vous ferez le plein d'outils pour

recueillir de l'information et des données. Vous aurez aussi l'occasion de vous familiariser avec les grands principes d'analyse des données et les probabilités. Selon les cours que vous choisirez, vous pourrez aborder l'informatique dans une perspective d'analyse statistique. Une formation en statistique est toujours un atout, quel que soit votre champ de spécialisation.

Grâce à l'offre de cours variée, vous aurez la possibilité de concentrer votre formation en statistique appliquée ou en statistique fondamentale, selon vos intérêts et objectifs.

- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, plus de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce certificat s'adresse à toute personne récemment diplômée du collège, aux études ou sur le marché du travail. Jumelé à une formation dans un domaine autre que la statistique, ce programme vous permet de bonifier votre bagage de compétences. Si vous occupez un emploi et que vous êtes appelé à faire des enquêtes, à mener des sondages ou à analyser des données statistiques, ce certificat peut vous offrir des outils concrets et des méthodes éprouvées.

---

## AVENIR

L'obtention d'un certificat peut permettre de compléter votre formation initiale, de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Ce programme peut entrer dans la composition d'un baccalauréat multidisciplinaire. Plusieurs cours du certificat pourraient vous être reconnus si vous décidez de poursuivre vos études au baccalauréat dans un domaine connexe. Le certificat en statistique, version statistique fondamentale, jumelé à un baccalauréat dans un domaine jugé approprié ouvre la porte aux programmes de maîtrise en statistique et de maîtrise en biostatistique.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Certificat

**30**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
15 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

L'objectif du programme est de fournir à un spécialiste ou à un futur spécialiste de diverses disciplines une introduction à la statistique qui lui présenterait les principales méthodes simples de cueillette et d'analyse des données, et qui lui ferait entrevoir toute la puissance des méthodes plus élaborées.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Ting-Huei Chen

[ting-huei.chen@mat.ulaval.ca](mailto:ting-huei.chen@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@mat.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Ce certificat peut entrer dans la composition d'un [baccalauréat multidisciplinaire](#).

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

## Candidat titulaire d'un DEC

- DEC en sciences, lettres et arts
- OU autre DEC ET avoir réussi les cours suivants :
  - Mathématiques NYA, NYB, NYC (ou 103-77, 203-77, 105-77)

Le titulaire d'un DEC ayant réussi les Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE est admissible au programme, sous réserve de réussir le cours en calcul intégral MAT-0260. Cette formation, offerte à l'Université Laval, est non contributive au programme.

## Préalables offerts à l'Université Laval

Le candidat titulaire d'un DEC peut suivre les préalables manquants à l'Université Laval, soit dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs), soit aux études libres de cycle préuniversitaire.

## Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :





- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme



### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>STATISTIQUE</b>			<b>30</b>
<a href="#">MAT-1200</a>	Introduction à l'algèbre linéaire	 	3
<a href="#">STT-1100</a>	Introduction aux principaux logiciels statistiques		3
<a href="#">STT-2100</a>	Régression	 	3
<a href="#">STT-4600</a>	Échantillonnage		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

L'étudiant doit réussir la règle 1 OU la règle 2



Statistique appliquée				
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique			3

OU


## RÈGLE 2 - 9 CRÉDITS

Statistique fondamentale				
<u>STT-1500</u>	Probabilités			3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance			3
STT-4000	Statistique mathématique			3

## RÈGLE 3 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS :

<u>ECN-3000</u>	Introduction à l'économétrie			3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation			3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données			3
<u>STT-4100</u>	Planification des expériences			3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique			3
<u>STT-4400</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-4500</u>	Statistique non paramétrique			3

L'étudiant choisissant la statistique appliquée peut également s'inscrire aux cours :

<u>ECN-3160</u>	Économétrie appliquée			3
<u>STT-1500</u>	Probabilités			3
<u>STT-2000</u>	Statistique mathématique I			3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance			3

Voir à ce sujet la direction du programme.

# Information complémentaire

DOCUMENTS ET OUTILS

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-25 08:32:28 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME DE SPÉCIALISATION EN GÉNIE CIVIL

# Présentation générale

## Aperçu

### EN BREF

Ce microprogramme vous permet de vous spécialiser, en tant qu'ingénieur, dans l'un des trois champs d'expertise enseignés au programme de premier cycle en génie civil: infrastructures urbaines, environnement et ressources hydriques, ou structures et géotechnique.

Selon vos intérêts, vous pourrez choisir trois cours de spécialisation autres que ceux que vous avez déjà suivis au cours de votre baccalauréat, vous donnant ainsi une nouvelle corde à votre arc. Vous deviendrez ainsi un ingénieur plus polyvalent dont les compétences seront prisées sur le marché du travail. Rehaussez votre employabilité tout en approfondissant vos connaissances.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Si vous détenez un baccalauréat en génie civil ou dans un autre axe du génie compatible et souhaitez approfondir vos connaissances dans l'une des branches les plus prometteuses de la discipline, ce programme est pour vous.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

### Attestation d'études de premier cycle

# 9

## CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général du microprogramme est d'offrir une formation de perfectionnement aux détenteurs d'un baccalauréat en génie civil ou d'un baccalauréat en génie compatible. Il permet le développement d'une expertise additionnelle dans l'un des trois champs enseignés dans notre

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Benoît Bissonnette**

418 656-2131 poste 3658

[directeur.1ercycle.gci@gci.ulaval.ca](mailto:directeur.1ercycle.gci@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour être admissible, le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en ingénierie (B. Ing.) en génie civil (ou d'un programme de génie jugé compatible) d'une université québécoise, ou l'équivalent.

Ce microprogramme n'est pas destiné aux candidats étrangers aspirant à faire partie de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Ces candidats seront invités à compléter leur formation dans le programme spécial d'insertion dans les ordres professionnels ou à être admis au baccalauréat.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du [Test de connaissance du français tout public](#) avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
  - ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).
- 

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### SPÉCIALISATION EN GÉNIE CIVIL

9

#### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

Les cours offerts dans le cadre de ce microprogramme sont personnalisés selon le choix de l'étudiant et ses besoins de formation. Les cours disponibles sont ceux portant le sigle GCI et faisant partie du baccalauréat en génie civil. Les neuf crédits du microprogramme ne doivent pas avoir été suivis préalablement. D'autres cours peuvent être autorisés lorsqu'ils sont justifiés par un projet de formation structuré autour d'un axe intégrateur.

<u>GBO-2040</u>	Charpentes en bois I		3
<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	DD	3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux	DD	3
<u>GCI-3100</u>	Conception et réhabilitation des chaussées	DD	3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine	DD	3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II	D	3
<u>GCI-3500</u>	Projet de recherche en génie civil		3
<u>GCI-4007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur		3
<u>GCI-4090</u>	Dynamique des structures	Y	3
<u>GCI-4100</u>	Entretien et réparation des structures		3
<u>GCI-4201</u>	Géotechnique environnementale	Y	3
<u>GCI-4301</u>	Aménagement hydraulique	D	3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-

# MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - CONCEPTION DE LOGICIELS

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme vous permettra de développer et de concevoir des applications logicielles fiables, sécuritaires, robustes et faciles à maintenir, en plus d'offrir une formation en programmation. Vous travaillerez sur des cas concrets qui vous prépareront au marché du travail, où la qualité et la rigueur de la conception sont déterminantes. Cette formation fait partie d'un ensemble de microprogrammes partageant un même noyau de cours essentiels à toute formation en programmation et qui regroupe des cours visant une spécialisation très prisée sur le marché du travail.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, un minimum de deux sessions sont requises pour compléter le programme.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie. Trois des six cours de ce microprogramme sont offerts à distance tandis que les trois autres sont offerts en classe seulement.

---

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous êtes récemment diplômé du collège, aux études ou sur le marché du travail et souhaitez obtenir une formation d'appoint en conception de logiciels afin de vous positionner stratégiquement, d'actualiser vos connaissances ou de réorienter votre carrière.

---

### AVENIR

L'obtention d'une attestation de spécialisation en conception de logiciels peut compléter votre formation initiale, vous permettre de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou même d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

### POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si votre profil répond aux exigences d'admission qui y sont associées:

- [certificat en informatique](#)
- [baccalauréat en informatique](#)
- [baccalauréat intégré en informatique et gestion](#)
- [baccalauréat multidisciplinaire \(formation complémentaire\)](#)

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

### Attestation d'études de premier cycle

**18**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général de ce microprogramme est de fournir une formation de base en informatique accompagnée d'une spécialisation dans le domaine du jeu vidéo.

Au terme du microprogramme, l'étudiant devrait avoir :

- acquis des connaissances et développé des aptitudes en programmation de jeux vidéo;
- acquis une capacité d'analyse, de synthèse et un sens critique face à des tâches liées à la programmation de jeux vidéo;
- acquis les principes et les méthodes spécifiques à la programmation de jeux vidéo;
- consolidé ses compétences techniques, en particulier les aspects algorithmiques et les aspects de mise en oeuvre, en lien avec la programmation de jeux vidéo.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce microprogramme peut être suivi uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le ou les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- Certificat en informatique
- Baccalauréat en informatique



---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi :
  - l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents
  - OU l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT










La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation			3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	 		3
<a href="#">IFT-2007</a>	Analyse et conception des systèmes orientés objets			3
<a href="#">GLO-2003</a>	Introduction aux processus du génie logiciel			3
<a href="#">GLO-4002</a>	Qualité et métriques du logiciel			3
<a href="#">GLO-4003</a>	Architecture logicielle			3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

#### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-25 11:08:44 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - DÉVELOPPEMENT D'APPLICATIONS WEB

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme offre une formation en programmation accompagnée d'une spécialisation dans la programmation d'applications Web. Il vous permettra de maîtriser les principaux concepts et les méthodes visant à concevoir des applications transactionnelles. Il fait partie d'un ensemble de microprogrammes partageant un même noyau de cours essentiels à toute formation en programmation et qui regroupent des cours visant une spécialisation très prisée sur le marché du travail.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, un minimum de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi entièrement à distance. Profitez de la conciliation études-travail-vie personnelle et d'un encadrement personnalisé et faites vos examens près de chez vous. Pour connaître les cours offerts, consultez le [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous êtes récemment diplômé du collège, aux études ou sur le marché du travail, et souhaitez obtenir une formation d'appoint en développement Web afin de vous positionner stratégiquement, d'actualiser vos connaissances ou de réorienter votre

carrière.

---

## AVENIR

L'obtention d'une attestation de spécialisation en développement d'applications Web peut compléter votre formation initiale ou encore vous permettre de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou même d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si votre profil répond aux exigences d'admission qui y sont associées:

- [certificat en informatique](#)
  - [baccalauréat en informatique](#)
  - [baccalauréat intégré en informatique et gestion](#)
  - [baccalauréat multidisciplinaire \(formation complémentaire\)](#)
- 

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Attestation d'études de premier cycle

**18**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général de ce microprogramme est de fournir une formation de base en informatique accompagnée d'une spécialisation en conception de logiciels.

Au terme du microprogramme, l'étudiant devrait avoir :

- acquis des connaissances et développé des aptitudes dans le domaine de la conception de logiciels;
- acquis une capacité d'analyse, de synthèse et un sens critique face à des tâches liées à la conception de logiciels;
- acquis les principes et les méthodes spécifiques en matière de conception de logiciels;
- consolidé ses compétences analytiques et techniques en lien avec la conception de logiciels.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce microprogramme peut être suivi uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le ou les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- Certificat en informatique
  - Baccalauréat en informatique
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi :
  - l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents
  - OU l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

## Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

## Études au Canada hors Québec

### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le [candidat adulte](#) qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de [candidat adulte](#).

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :














- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>DÉVELOPPEMENT D'APPLICATIONS WEB</b>			<b>18</b>
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	 	3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	  	3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	 	3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	  	3
<u>GLO-3112</u>	Développement avancé d'applications Web	 	3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.



## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-25 08:32:28 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - INFORMATIQUE DE BASE

## Présentation générale

# Aperçu

## EN BREF

Ce programme consiste en une courte formation initiale en informatique offrant un complément de choix à votre parcours universitaire principal en sciences, en génie ou dans une discipline connexe. Il vous initiera à l'informatique et à ses principaux éléments en matière de matériel et de logiciels. Vous serez en mesure de travailler à la conception, au développement et à la mise en oeuvre de logiciels élémentaires et d'acquérir les bases donnant accès à de courtes spécialisations en informatique.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, un minimum de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi entièrement à distance. Profitez de la conciliation études-travail-vie personnelle ainsi que d'un encadrement personnalisé et faites vos examens près de chez vous. Pour connaître les cours offerts, consultez le [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous êtes récemment diplômé du collège, aux études ou sur le marché du travail et souhaitez suivre une formation d'appoint en informatique, actualiser vos connaissances ou réorienter votre carrière. Si vous occupez un poste de scientifique, il bonifiera avantageusement votre bagage de connaissances dans votre discipline.

---

## AVENIR

Ce certificat peut compléter votre formation initiale ou encore vous permettre de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou même d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si votre profil répond aux exigences d'admission qui y sont associées:

- [certificat en informatique](#)
- [baccalauréat en informatique](#)
- [baccalauréat intégré en informatique et gestion](#)
- [baccalauréat multidisciplinaire \(formation complémentaire\)](#)

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# DIPLÔME

Attestation d'études de premier cycle

**15**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général du microprogramme en informatique de base est de donner une courte formation initiale en informatique à une personne qui possède une formation principale universitaire en sciences, en génie ou dans une discipline connexe.

Les objectifs particuliers de ce microprogramme sont :

- d'initier l'étudiant à l'informatique et à ses principaux éléments en matière de matériel et de logiciel;
- de permettre à la personne occupant un poste de scientifique de combiner à son bagage scientifique une courte formation initiale en informatique;
- de permettre de travailler à la conception, au développement et à la mise en oeuvre de logiciels élémentaires;
- de permettre d'acquérir une formation de base donnant accès à de courtes spécialisations en informatique.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce microprogramme ne peut pas être suivi à temps complet. Au plus, 2 cours par session peuvent être suivis, car il y a un nombre important de préalables pour chacun des cours.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Nadir Belkhiter**

[nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca](mailto:nadir.belkhiter@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cycle1.CIFT@ift.ulaval.ca](mailto:cycle1.CIFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le ou les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- [Certificat en informatique](#)
  - [Baccalauréat en informatique](#)
  - [Baccalauréat multidisciplinaire](#) (formation complémentaire)
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

#### Études au Québec

##### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi :
  - l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents
  - OU l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

##### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le [candidat adulte](#) à suivre des cours de premier cycle.

---

#### Études au Canada hors Québec

##### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires

- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## **CONNAISSANCE DU FRANÇAIS**

### **Candidat non francophone**

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
  - ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/EE).
- 

## **DATE LIMITE DE DÉPÔT**

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---




# Structure du programme

## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES


Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### INFORMATIQUE DE BASE






15

<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications	<b>D</b> 	3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b> 	3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	<b>D</b> 	3

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	<b>C D</b> 	3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>	3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information	<b>C D</b> 	3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net	<b>D</b>	3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation	<b>D</b> 	3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b> 	3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique	<b>D</b>	3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets	<b>D</b>	3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b> 	3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	<b>C D</b>	3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	<b>D</b>	3
<u>IFT-3100</u>	Infographie	<b>D</b>	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-

# MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - PROGRAMMATION DE JEUX VIDÉO

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

En plus d'une formation en programmation, ce microprogramme vous permettra d'acquérir les connaissances nécessaires à la conception et au développement de jeux vidéo. Il fait partie d'un ensemble de microprogrammes partageant un même noyau de cours essentiels à toute formation en programmation et regroupant des cours visant une spécialisation très prisée sur le marché du travail.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, un minimum de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

#### FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi entièrement à distance. Profitez de la conciliation études-travail-vie personnelle ainsi que d'un encadrement personnalisé et faites vos examens près de chez vous. Pour connaître les cours offerts, consultez le [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

#### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous êtes récemment diplômé du collège, aux études ou sur le marché du travail et êtes appelé à concevoir des jeux vidéo. Il offre une occasion parfaite de suivre une formation d'appoint afin de vous positionner stratégiquement, d'actualiser vos connaissances ou de réorienter votre carrière.

---

#### AVENIR

L'obtention d'une attestation de spécialisation en programmation de jeux vidéo peut compléter votre formation initiale ou encore vous permettre de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou même d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

#### POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si votre profil répond aux exigences d'admission qui y sont associées:

- [certificat en informatique](#)
  - [baccalauréat en informatique](#)
  - [baccalauréat intégré en informatique et gestion](#)
  - [baccalauréat multidisciplinaire \(formation complémentaire\)](#)
-



# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Attestation d'études de premier cycle

**18**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général de ce microprogramme est de fournir une formation de base en informatique accompagnée d'une spécialisation en conception de logiciels.

Au terme du microprogramme, l'étudiant devrait avoir :

- acquis des connaissances et développé des aptitudes dans le domaine de la conception de logiciels;
- acquis une capacité d'analyse, de synthèse et un sens critique face à des tâches liées à la conception de logiciels;
- acquis les principes et les méthodes spécifiques en matière de conception de logiciels;
- consolidé ses compétences analytiques et techniques en lien avec la conception de logiciels.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce microprogramme peut être suivi uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le ou les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- Certificat en informatique
- Baccalauréat en informatique

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi :
  - l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents
  - OU l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

#### Candidat sans DEC (candidat adulte)

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

### Études au Canada hors Québec

#### Candidat admissible

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

#### Candidat adulte

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

#### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## Études hors Canada

### Candidat admissible

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
  
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### Candidat adulte

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### Critères de sélection

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

### Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
  - ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).
- 

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

---

--	--	--

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>PROGRAMMATION DE JEUX VIDÉO</b>			<b>18</b>

<a href="#">IFT-1004</a>	Introduction à la programmation	<b>D</b>		3
<a href="#">GIF-1003</a>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b>		3
<a href="#">IFT-2008</a>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-3100</a>	Infographie	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-2103</a>	Programmation de jeux vidéo	<b>D</b>		3
<a href="#">IFT-3113</a>	Projet de jeu vidéo	<b>C D</b>		3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

#### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-25 08:32:28 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

L'objectif de ce microprogramme est d'offrir une formation en programmation accompagnée d'une spécialisation visant à acquérir les compétences requises pour l'analyse et le traitement de données massives. Il fait partie d'un ensemble de microprogrammes partageant un même noyau de cours essentiels à toute formation en programmation et qui regroupent des cours visant une spécialisation très prisée sur le marché du travail.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, un minimum de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi entièrement à distance. Profitez de la conciliation études-travail-vie personnelle ainsi que d'un encadrement personnalisé et faites vos examens près de chez vous. Pour connaître les cours offerts, consultez le [www.distance.ulaval.ca](http://www.distance.ulaval.ca).

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous êtes récemment diplômé du collège, aux études ou sur le marché du travail et souhaitez obtenir une formation d'appoint en traitement des données massives afin de vous positionner stratégiquement, d'actualiser vos connaissances ou de réorienter votre carrière.

---

## AVENIR

L'obtention d'une attestation de spécialisation en traitement de données massives peut compléter votre formation initiale, vous permettre de vous perfectionner, d'améliorer vos conditions en emploi, de faire reconnaître vos compétences, d'amorcer une réorientation de carrière ou d'accéder à d'autres fonctions dans le cadre de votre emploi.

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si votre profil répond aux exigences d'admission qui y sont associées:

- [certificat en informatique](#)
  - [baccalauréat en informatique](#)
  - [baccalauréat intégré en informatique et gestion](#)
  - [baccalauréat multidisciplinaire \(formation complémentaire\)](#)
- 

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Attestation d'études de premier cycle

**18**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif général de ce microprogramme est de fournir une formation de base en informatique accompagnée d'une spécialisation dans l'analyse et le traitement de données massives.

Au terme du microprogramme, l'étudiant devrait avoir :

- acquis une spécialisation en gestion de bases de données et en traitement de données massives;
- acquis ou approfondis ses connaissances en programmation, en gestion de données, en traitement de données et en découverte de connaissances ;

- consolidé ses compétences techniques et son sens d'analyse scientifique face aux problématiques et aux solutions algorithmiques liées au traitement de données massives.
- 

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce microprogramme peut être suivi uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le ou les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- Certificat en informatique
  - Baccalauréat en informatique
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

Pour connaître les exigences d'admission, choisissez l'onglet correspondant à votre situation.

### Études au Québec

#### Candidat titulaire d'un DEC

- Tout DEC
- ET avoir réussi :
  - l'un des cours de mathématiques de 5<sup>e</sup> secondaire suivants : 526, 532, 534, 536, séquence Technico-sciences, séquence Sciences naturelles, ou l'un de leurs équivalents

- OU l'un des cours collégiaux de mathématiques suivants : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300, 602-85, 103-RE, 203-RE, 105-RE, NYA, NYB, NYC ou l'un de leurs équivalents

L'étudiant qui a réussi l'un des cours de mathématiques du réseau collégial québécois n'a pas à fournir de relevé de notes attestant sa réussite. Dans les autres cas, le relevé de notes attestant la réussite est requis.

### **Candidat sans DEC (candidat adulte)**

Le Bureau du registraire analyse la scolarité et l'expérience acquises par le candidat. S'il y a lieu, il établit la scolarité préparatoire (cours compensateurs) nécessaire pour l'admissibilité. Cette scolarité inclut les préalables exigés par le programme visé et prépare le candidat adulte à suivre des cours de premier cycle.

---

## **Études au Canada hors Québec**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études secondaires ET une année d'études universitaires
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat adulte**

Le candidat adulte qui présente une combinaison de scolarité et d'expérience pertinente jugée équivalente aux exigences mentionnées plus haut peut être admissible.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

## **Études hors Canada**

### **Candidat admissible**

- Diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années
- OU diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années ET une année d'études supérieures
- ET formation jugée satisfaisante en mathématiques. À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

### **Candidat adulte**

Le candidat résident permanent ou citoyen canadien peut être admissible à titre de candidat adulte.

### **Critères de sélection**

La candidature est analysée sur la base de la qualité du dossier scolaire.

---

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---



# CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

## Candidat non francophone

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite du Test de connaissance du français tout public avec :

- un résultat égal ou supérieur à 361/699 aux épreuves obligatoires (TCF-TP)
- ET un résultat égal ou supérieur à 8/20 à l'épreuve d'expression écrite (TCF-TP/ÉE).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES</b>			<b>18</b>
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation	<b>D</b> 	3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++	<b>C D</b> 	3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	<b>D</b> 	3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	<b>D</b>	3
<u>GLO-4035</u>	Bases de données avancées	<b>C D</b> 	3
<u>GLO-4027</u>	Analyse et traitement de données massives		3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172  
1 877 606-5566, poste 407172  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-25 08:32:28 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN GÉNIE MÉCANIQUE -

# THERMOFLUIDE AVANCÉ

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme vous permettra de consolider vos connaissances et compétences en mécanique des fluides et en thermodynamique pour des applications en aéronautique, hydrodynamique, échanges thermiques, combustion et en production énergétique. Grâce à une meilleure compréhension des théories mathématiques qui permettent de les appréhender, vous affinerez vos capacités d'analyse en la matière.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, plus d'une session est requise pour compléter le programme.

---

#### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Si vous détenez un baccalauréat en génie mécanique ou en physique, ou un diplôme dans une discipline équivalente, ce programme est pour vous.

---

#### POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans la maîtrise en génie mécanique - avec mémoire si vous répondez à ses exigences d'admission.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### DIPLÔME

Attestation d'études de deuxième cycle

**12**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme vise à offrir une formation approfondie en mécanique des fluides et en thermodynamique. Les domaines visés sont l'aérodynamique, l'hydrodynamique, les échanges thermiques, la combustion, la production énergétique. Il est conçu pour permettre aux étudiants d'approfondir leurs connaissances des phénomènes physiques en jeu, ainsi que les théories mathématiques fondamentales qui permettent de les appréhender, tout en consolidant leurs habiletés d'analyse, de synthèse et leur sens critique dans l'utilisation de ces connaissances.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant a la possibilité de réaliser le microprogramme uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Benoît Lévesque**

[Benoit.Levesque@gmc.ulaval.ca](mailto:Benoit.Levesque@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le programme suivant si l'étudiant répond à ses exigences d'admission :

- Maîtrise en génie mécanique - avec mémoire
- 

## Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en ingénierie (génie mécanique) ou en physique, ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Exigences linguistiques

#### *Connaissance du français*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance du français.

#### *Connaissance de l'anglais*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance de l'anglais.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire

Aucun

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. Le directeur de programme prend en considération la préparation antérieure du candidat, l'ensemble de son dossier ainsi que les ressources disponibles. À cet effet, la direction de programme pourra communiquer avec les candidats afin de valider des éléments de leur dossier.

La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme



### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**THERMOFLUIDE AVANCÉ**

**12**

**RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:**

<a href="#">GMC-7001</a>	Couches limites			3
<a href="#">GMC-7012</a>	Mécanique des milieux continus			3
<a href="#">GMC-7014</a>	Mécanique des fluides avancée			3
<a href="#">GMC-7020</a>	Turbulence			3
<a href="#">GMC-7044</a>	Transfert de chaleur approfondi			3
<a href="#">GMC-7049</a>	Thermodynamique avancée			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DIPLÔME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES SPÉCIALISÉES EN GÉNIE INDUSTRIEL

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme professionnel vous permettra de vous familiariser avec les approches méthodologiques propres au génie industriel et avec les techniques de modélisation et d'optimisation des systèmes intégrant les ressources humaines et les ressources physiques.

L'expertise des professeurs touche à divers champs: systèmes de production et méthodologies; techniques et technologies d'optimisation; intégration stratégique et de nouvelles technologies manufacturières, amélioration de la qualité et de la performance d'un système industriel.

Le programme propose une formation parfaitement adaptée à des diplômés en sciences et génie et à des professionnels ayant une formation scolaire et une expérience pertinente en conception et en gestion de systèmes de production de biens et de services.

Les étudiants admis au programme suivent, durant leur scolarité, quatre cours de tronc commun, qui leur permettent d'acquérir des compétences requises dans les domaines de la modélisation et de l'optimisation, de la conception d'usines, de la gestion des systèmes de production de biens et de services ainsi que dans le domaine de la gestion de la dimension humaine et environnementale.

Pour compléter votre formation, vous pourrez personnaliser votre cheminement en choisissant, parmi une liste étendue, six cours optionnels, ou quatre à cinq cours et un projet de six ou trois crédits. Les projets peuvent être réalisés en entreprise ou au sein d'une équipe de recherche. Ils sont supervisés par un professeur et par le directeur de programme.

Ce DESS vous rendra apte à :

1. Faire de l'analyse et de la conception d'usines;
2. Mettre en place des indicateurs de performance et des tableaux de bord pour une gestion efficace de systèmes de production de biens et de services;
3. Développer des stratégies d'opérationnalisation du développement durable;
4. Synchroniser les opérations de toute la chaîne de valeur en intégrant les dimensions économiques, sociales et environnementales;
5. Participer activement à l'élaboration de plans stratégiques, tactiques et opérationnels aussi bien dans le secteur des produits que dans celui des services;
6. Assurer la gestion de projets.

#### Particularités du programme

- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Certains cours en mode hybride:** une formule très flexible qui combine les avantages de l'enseignement en classe et par Internet. Les rencontres en classe sont une fois par mois ou toutes les deux semaines selon la pédagogie du cours.
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

### Domaines d'expertise

- Systèmes de production et méthodologies
- Techniques et technologies d'optimisation
- Intégration stratégique et de nouvelles technologies manufacturières
- Amélioration de la qualité et de la performance d'un système industriel

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Le programme s'adresse aux étudiants issus du génie, et plus particulièrement à ceux issus du génie industriel, du génie mécanique et du génie électrique.

---

## AVENIR

Les champs d'action des ingénieurs en mécanique et industriel sont tellement vastes que ces derniers sont en demande dans la majorité des organisations gouvernementales et paragouvernementales, des industries et des firmes d'ingénieurs-conseils partout au Canada.

Une fois votre diplôme obtenu, vous pourrez, si vous le désirez, poursuivre vos études à la maîtrise en sciences et génie ou en sciences de l'administration, ou intégrer le marché de l'emploi.

### Employeurs

Firmes de génie conseil dans les secteurs suivants :

Exploitation et traitement des ressources naturelles

Transport et distribution

Énergies

Services publics et parapublics

Entreprises manufacturières

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe



parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.



Certains cours à distance

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG

- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie mécanique

Le Département de génie mécanique compte plusieurs professeurs, chercheurs et assistants qui assurent des activités d'enseignement et de recherche dans les diverses disciplines du génie mécanique et du génie industriel. Il offre aux étudiants et aux chercheurs, un environnement stimulant autant pour l'enseignement que pour la recherche. Il abrite plusieurs laboratoires réputés et accueille régulièrement des professeurs et des chercheurs de renommée mondiale. Il gère également plusieurs accords-cadres qui offrent de la mobilité autant aux étudiants qu'aux enseignants et chercheurs.

Le Département est très actif en recherche. Avec une vingtaine de professeurs, une dizaine de laboratoires, des installations de pointe, il est un joueur majeur pour la recherche en génie mécanique et industriel, notamment grâce au [Laboratoire de machines hydrauliques \(LAMH\)](#). Des projets avancés de recherche et développement en aérospatiale, notamment dans les domaines: matériaux et structures, propulsion aérospatiale, robotique, etc. sont effectués, dans le cadre du «Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec» (CRIAQ) et du «Consortium en aérospatiale pour la recherche et l'innovation du Canada» (CARIC). De plus, ses associations avec des chercheurs et des professeurs provenant de plusieurs établissements et de nombreux pays assurent un rayonnement international à la recherche qui y est menée.

Découvrez les [chaires de recherche](#) et les [regroupements de chercheurs](#) associés au Département de génie mécanique.

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Diplôme d'études supérieures spécialisées

**30**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
15 crédits

## Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Le programme a comme premier objectif l'acquisition et l'approfondissement de connaissances nécessaires à l'analyse, à la conception, à l'implantation et à la gestion des systèmes de production, en tenant compte de l'interdépendance des aspects humains, physiques (espace, machines, matériaux) et économiques. En second lieu, il offre un complément de formation professionnelle en permettant à l'étudiant de se familiariser avec les approches méthodologiques propres au génie industriel et avec les différentes techniques de modélisation et d'optimisation des systèmes intégrant les ressources humaines et les ressources physiques.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Mustapha Nour El Fath

[mustapha.nourelfath@gmc.ulaval.ca](mailto:mustapha.nourelfath@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie ou un diplôme équivalent, ou une combinaison d'études et d'expérience de travail jugée équivalente.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Exigences linguistiques

#### *Connaissance du français*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance du français.

#### *Connaissance de l'anglais*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance de l'anglais.

Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Aucun

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de l'ensemble de son dossier.

La direction de programme peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------









#### GÉNIE INDUSTRIEL

30







<a href="#">GIN-7013</a>	Optimisation de systèmes	 	3
<a href="#">GSO-6081</a>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	 	3
<a href="#">GSO-6083</a>	Analyse et conception d'usines		3
<a href="#">MNG-6157</a>	Comportement humain et organisation	  	3

#### RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GIN-6000</a>	Projets en génie industriel		6
<a href="#">GIN-7010</a>	Ingénierie de la qualité		3
<a href="#">GIN-7011</a>	Ateliers d'ordonnancement		3
<a href="#">GIN-7015</a>	Fiabilité des systèmes	 	3
<a href="#">GMC-7023</a>	Procédés et développement de produits		3

<u>GSO-6080</u>	Optimisation des flux de matières et entreposage			3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets			3
<u>MQT-7000</u>	Simulation de systèmes			3
<u>RLT-7014</u>	Innovations en entreprise et ergonomie			3
<u>SIO-6021</u>	Design de l'expérience utilisateur			3

## RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIN-7000</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			1
<u>GIN-7001</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			2
<u>GIN-7002</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle			3
<u>MQT-6007</u>	Méthodes statistiques et prévision			3
<u>MQT-7009</u>	Méthodes multicritères de décision			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN ACTUARIAT (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS EN AMÉRIQUE DU NORD

### EN BREF

Vous aurez l'occasion de côtoyer des professeurs spécialisés dans différents domaines de l'actuariat comme la théorie du risque, les régimes de retraite, les risques financiers, la gestion du risque d'entreprise, la théorie de la crédibilité et l'actuariat IARD. Ainsi, en plus d'approfondir vos connaissances en sciences actuarielles, vous acquerrez des connaissances supplémentaires dans des domaines connexes à l'actuariat, comme les mathématiques, la statistique, la finance, l'économie et l'informatique.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Théorie du risque
- Tarification et réserves en assurance de dommages et en assurance de personnes
- Mathématiques des risques financiers
- Coût et financement des régimes de retraite

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat issu de l'actuariat, mais aussi d'un domaine connexe tel que la finance, la statistique ou les mathématiques et ayant des bonnes connaissances en probabilités et statistique ainsi qu'en programmation.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'accéder non seulement à des postes dans différentes institutions d'enseignement, mais aussi à des postes clés ou de direction dans les secteurs de l'assurance et de la finance. Vos connaissances feront de vous un atout dans la conception d'outils de pointe pour la recherche et pour la pratique actuarielle.

### Employeurs

- Universités
- Compagnies d'assurances
- Firmes de consultation
- Organismes gouvernementaux
- Institutions financières

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**I** Stages

**S** Programme unique en français en Amérique du Nord

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources,



notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## École d'actuariat

L'École d'actuariat est une des rares unités d'enseignement universitaire au Canada à se consacrer exclusivement à l'enseignement de l'actuariat. Elle a été reconnue en 2009 par la Society of Actuaries à titre de Center of Actuarial Excellence. Elle a également obtenu l'agrément de l'Institut canadien des actuaires en 2012.

Le [laboratoire ACT&RISK](#) rassemble chercheurs et étudiants qui s'intéressent à la modélisation et la quantification des risques en actuariat. La qualité des travaux de recherche et de la formation des étudiants prodiguée au sein de ce laboratoire contribue fortement à la reconnaissance et au rayonnement de l'École d'actuariat aux niveaux national et international.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de l'[École d'actuariat](#).

Mathématiques des régimes de retraite. Interrelations entre placements et engagements des régimes. Mortalité des retraités. Modélisation des risques financiers des régimes et de leurs répondants.

[Louis Adam](#)

Régimes de retraite. Théorie des jeux coopératifs.

[Claire Bilodeau](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Théorie de la crédibilité. Modélisation des risques catastrophiques en actuariat.

[Hélène Cossette](#)

Analyse multivariée. Inférence statistique avec applications en actuariat. Modélisation de la dépendance entre les risques actuariels. Tarification et réserves en assurance de dommages. Analyse de données massives en assurance générale.

[Marie-Pier Côté](#)

Théorie de la crédibilité. Modélisation des distributions de sinistres. Actuariat numérique. Programmation en R.

[Vincent Goulet](#)

Modélisation stochastique en mathématiques actuarielles. Modélisation des distributions de sinistres. Utilisation de l'avis d'experts en cas de données rares. Modélisation des risques environnementaux, particulièrement dans le secteur minier.

[Michel Jacques](#)

Normes comptables pour les institutions financières. Mesures de solvabilité des institutions financières. Gestion des risques des institutions financières. Législations applicables aux institutions financières.

Isabelle Larouche

Estimation statistique. Statistique de l'assurance, IARD. Statistique de la finance.

Andrew Luong

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Mortalité stochastique. Régimes de retraite. Assurance vie. Assurance dommages. Assurance collective. Modélisation des risques catastrophiques en actuariat. Applications actuarielles de la finance mathématique. Applications actuarielles de la statistique.

Étienne Marceau

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Processus stochastiques.

Ilie-Radu Mitric

Mathématiques de la gestion des risques financiers, Méthodes d'optimisation stochastiques.

Thai Nguyen

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise à conduire l'étudiant à la fine pointe de la recherche dans une spécialité donnée et à en faire un chercheur autonome. Chemin faisant, il aura la possibilité d'aiguiser son esprit critique et de cultiver son originalité de pensée, de même que d'exercer ses talents de créativité, de façon à pouvoir contribuer par son travail à l'avancement de la science.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins trois sessions. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant les sessions d'été.

L'étudiant doit terminer les cours propres au programme dans les six sessions qui suivent sa première inscription comme étudiant régulier.

---

## RESPONSABLE

## Directeur du programme

Ilie Radu Mitric

418 656-2603

Télécopieur: 418 656-3128

[helene.cossette@act.ulaval.ca](mailto:helene.cossette@act.ulaval.ca)

---

[etudes.cycle23@act.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@act.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Pour s'inscrire à [ACT-7005](#), l'étudiant doit avoir accumulé 24 crédits dans le programme.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Examens

Au plus tard durant la quatrième session de son inscription au programme, l'étudiant est soumis à un ensemble d'examens écrits et oraux, appelés examens prédoctoraux, destinés à vérifier le niveau de ses connaissances dans le champ de recherche choisi et dans les domaines connexes. En cas d'échec, l'étudiant n'a droit qu'à une seule reprise.

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est la thèse. Celle-ci est évaluée par au moins quatre examinateurs, dont au moins un externe. La soutenance est publique et ne peut avoir lieu qu'en présence d'au moins trois examinateurs.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en actuariat, ou un diplôme jugé équivalent.

#### Scolarité préparatoire

Si la formation antérieure du candidat est jugée insuffisante, la direction de programme peut lui imposer une scolarité préparatoire composée de l'un ou l'ensemble des cours suivants :

- [ACT-7010](#) Mathématiques actuarielles vie

- [ACT-7011](#) Mathématiques actuarielles I.A.R.D.
- [ACT-7017](#) Modélisation et évaluation quantitative des risques en actuariat

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)
- pour le titulaire d'un baccalauréat ou d'une maîtrise d'une autre université
  - lettre de motivation
  - curriculum vitae

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise peut, s'il le désire, et après avoir satisfait à certaines exigences du programme, être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>ACTUARIAT</b>		<b>18</b>
<a href="#">ACT-8001</a>	Examen doctoral : volet rétrospectif	3

<u>ACT-8002</u>	Examen doctoral : volet prospectif			3
-----------------	------------------------------------	--	---	---

### RÈGLE 1 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>ACT-7100</u>	Modèles mathématiques en actuariat IARD			3
<u>ACT-7101</u>	Sujets avancés en régimes de retraite			3
<u>ACT-7102</u>	Modèles avancés de la théorie du risque			3
<u>ACT-7103</u>	Mathématiques des risques financiers			3
<u>ACT-7105</u>	Travail actuariel pratique en entreprise			3
<u>ACT-7116</u>	Modélisation et évaluation des risques vie			3
<u>ACT-7118</u>	Méthodes d'inférence appliquées en actuariat			3

### RÈGLE 2 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:





Mathématiques, statistique et informatique				
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	 		3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle			3
<u>MAT-7115</u>	Analyse complexe avancée			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP			3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation			3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée			3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression			3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3

<u>STT-7330</u>	Méthodes d'analyse des données	4
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques	4
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires	3

#### Sciences économiques et finance

<u>ECN-7220</u>	Macroéconométrie	3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière	3

#### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7009</u>	Sujets spéciaux IV		4
<u>ACT-7012</u>	Lectures dirigées		1
<u>ACT-7013</u>	Lectures dirigées		2
<u>ACT-7014</u>	Lectures dirigées		3
<u>ACT-7015</u>	Lectures dirigées		4
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III		3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV		4

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>ACT-8801</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>ACT-8802</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>ACT-8803</u>	Activité de recherche - thèse 3		7/activité temps complet
<u>ACT-8804</u>	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
			

<a href="#">ACT-8805</a>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<a href="#">ACT-8806</a>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<a href="#">ACT-8807</a>	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
<a href="#">ACT-8808</a>	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

École d'actuariat  
[www.act.ulaval.ca](http://www.act.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 402857  
1 877 606-5566, poste 402857  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN BIOCHIMIE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous étudierez la structure des constituants chimiques des êtres vivants et des substances que ceux-ci produisent, de même que les transformations métaboliques et les changements énergétiques qui leur sont associés.

Vous effectuerez ce doctorat en biochimie en bénéficiant de l'encadrement de professeurs renommés dans des axes de recherche et d'études diversifiés, notamment en bio-informatique structurale, biologie moléculaire végétale, évolution moléculaire, génétique et biologie moléculaire des procaryotes, génétique moléculaire des eucaryotes, génie des protéines, génomique, neurobiologie et microbiologie buccale.

Vous évoluerez dans un environnement propice à la recherche scientifique grâce aux laboratoires ultramodernes et à une importante collection de phages.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Génomique
- Protéomique et métabolomique
- Bactériologie
- Virologie
- Neurobiologie
- Biologie végétale



---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat issu de la biochimie ou d'un domaine connexe.

---

## AVENIR

Vous deviendrez un spécialiste appelé à travailler dans des laboratoires hospitaliers ou gouvernementaux, et ce, dans des secteurs aussi variés que la santé, l'agriculture et l'environnement.

### Employeurs

- Centres hospitaliers
- Entreprises biotechnologiques
- Entreprises pharmaceutiques
- Industrie agroalimentaire
- Instituts de recherche
- Laboratoires gouvernementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire

- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de [regroupements de chercheurs](#) reconnus à l'échelle internationale, notamment le Centre de Recherche CHU de Québec - CHUL, le Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines, le Groupe de recherche en écologie buccale, l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec - Université Laval, le Centre de recherche en infectiologie, le Centre de référence pour virus bactériens Félix d'Hérelle et Héma-Québec.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique](#).

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique sont les suivantes: l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la neurobiologie, les neurosciences, la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants:

Nouvelles approches de production d'anticorps spécifiques. Étude des mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines pour l'injection intraveineuse (IgIV) à l'aide de modèles animaux.

[Renée Bazin](#)

Machinerie cellulaire jouant un rôle dans le transport, le ciblage intracellulaire et la maturation des précurseurs protéiques.

[Yves Bourbonnais](#)

Biologie moléculaire des plantes. Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux. Mécanisme de la mort cellulaire programmée des végétaux.

[Louise Brisson](#)

Conséquences systémiques des infections parodontales: maladies parodontales et accouchements prématurés. Activités immunopathologiques des parodontopathogènes sur les cellules épithéliales, les fibroblastes et les polymorphonucléaires neutrophiles. Caractérisation du rôle des médiateurs proinflammatoires et anti-inflammatoires dans la pathogenèse des maladies parodontales.

[Fatiha Chandad](#)

Étude du mécanisme de catalyse chez les oxydes nitriques synthase et les cytochromes P450.

[Manon Couture](#)

Étude de la fonction des gènes et de la structure des génomes des polydnavirus. Caractérisation des enzymes de la voie biosynthétique de l'hormone juvénile chez les lépidoptères.

[Michel Cusson](#)

Infection des lymphocytes B par le virus de l'immunodéficience humaine et par le virus Epstein-Barr. Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains.

[André Darveau](#)

Mécanismes cellulaires et moléculaires de la transmission synaptique. Approches de biophotonique pour quantifier les dynamiques moléculaires à la synapse du neurone vivant maintenu en culture.

[Paul De Koninck](#)

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

Stéphane Gagné

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène *Mycobacterium tuberculosis*.

Michel Guertin

Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires par dynamique moléculaire. Caractérisation du rôle des lipides dans les interactions entre les protéines membranaires. Étude des propriétés dynamiques et de la relation structure/fonction des protéines. Modélisation moléculaire de molécules d'intérêt biologique.

Patrick Lagüe

Biosynthèse des protéines chez les bactéries: études structure/fonction des aminoacyl-ARNt synthétases et des aminoacyl-ARNt amidotransférases et étude de leurs mécanismes à l'aide d'inhibiteurs analogues à leurs substrats ou à des intermédiaires de leurs réactions.

Jacques Lapointe

Structure, fonction et évolution des introns du groupe 1. Structure des endonucléases codées par les introns du groupe 1. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes.

Claude Lemieux

Biodiversité et évolution des bactériophages. Interactions phage-bactérie. Mode d'action des mécanismes de résistance aux phages. Biologie des plasmides. Construction de vecteurs de clonage de grade alimentaire. Métabolisme des sucres. Bactéries lactiques.

Sylvain Moineau

Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains. Modulation des fonctions immunologiques des lymphocytes B humains.

Sonia Néron

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

Paul H. Roy

Structure et fonction des protéines, cristallographie aux rayons X des protéines, interactions protéine-protéine, bio-informatique structurale.

Rong Shi

Développement de tests de génotypage des gènes de groupes sanguins. Utilisation de l'expression sur bactériophage pour l'isolement d'anticorps ayant une réactivité contre les antigènes de groupes sanguins.

Maryse St-Louis

Structure, fonction et évolution du génome chloroplastique chez les algues vertes. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes complets.

Monique Turmel

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**96**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'étudiant doit contribuer à l'avancement des connaissances en biochimie ou en bio-informatique. Le programme vise à développer sa capacité à faire des recherches originales d'une façon autonome et à présenter ses résultats et ses interprétations sous forme de séminaires et de publications. Au terme de ses études, l'étudiant :

- aura acquis une capacité d'analyse et de réflexion critique des résultats expérimentaux;
- sera devenu spécialiste dans un champ de recherche en biochimie ou en bio-informatique;
- sera capable d'intégrer les données relatives à son domaine de spécialisation dans son ensemble;
- sera capable de poursuivre des recherches originales de façon autonome.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Une fois admis, le candidat est tenu de s'inscrire chaque session et doit s'inscrire à temps complet au cours des trois premières sessions suivant la première inscription. Il peut, par la suite, s'inscrire à temps partiel s'il le désire.

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Alexander Culley**

418 656-2131 poste 8502

[alexander.culley@bcm.ulaval.ca](mailto:alexander.culley@bcm.ulaval.ca)

---

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant doit se soumettre à un examen de doctorat qui comporte deux étapes : une épreuve écrite, suivie d'une épreuve orale. L'étudiant doit exposer son projet de doctorat, en prenant soin d'insister sur l'état actuel des connaissances dans son domaine de recherche, de justifier sa problématique de recherche et de présenter une approche méthodologique ainsi qu'un calendrier de travail. Les épreuves écrites et orales sont évaluées par un jury composé des membres du comité d'encadrement de l'étudiant et d'un membre externe choisi par le comité de programme. La formule de l'examen permet de déterminer si l'étudiant possède la maîtrise de son sujet, de connaître l'ampleur et l'originalité du projet, de même que ses limites. L'examen de doctorat se fait à la deuxième session de l'inscription au programme. L'inscription ne peut se poursuivre à la troisième session sans que l'épreuve ait eu lieu.

Dans le cas d'un étudiant qui fait un passage accéléré au doctorat, l'examen de doctorat se fait au cours de la première session d'inscription. L'inscription ne peut se poursuivre à la deuxième session sans que l'épreuve ait eu lieu.

Dans tous les cas, l'étudiant qui ne réussit pas l'examen peut être autorisé à le reprendre à la session suivante. La réussite de l'examen est une condition de poursuite des études.

---

# TRAVAIL DE RECHERCHE

## Examen de doctorat

L'étudiant qui s'inscrit à un programme de doctorat doit se soumettre à un examen de doctorat qui comporte deux étapes : une épreuve écrite, suivie d'une épreuve orale. L'étudiant doit exposer de façon écrite puis orale son projet de doctorat, en prenant soin d'insister sur l'état actuel des connaissances dans son domaine de recherche, de justifier sa problématique de recherche et de présenter une approche méthodologique ainsi qu'un calendrier de travail. Les épreuves écrites et orales sont évaluées par un jury composé des membres du comité aviseur de l'étudiant et d'un arbitre externe choisi par le comité de programme. La formule de l'examen permet de déterminer si l'étudiant possède la maîtrise de son sujet, de connaître l'ampleur et l'originalité du projet, de même que ses limites. L'examen de doctorat se fait au cours de la première session d'inscription au doctorat, dans le cas d'un étudiant qui fait un passage au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise. L'inscription ne peut se poursuivre à la deuxième session sans que l'épreuve ait eu lieu. Pour le titulaire d'un diplôme de M. Sc. ou l'équivalent, l'examen de doctorat se fait à la deuxième session de l'inscription au Ph. D. L'inscription ne peut se poursuivre à la troisième session sans que l'épreuve ait eu lieu. Dans tous les cas, l'étudiant qui ne réussit pas l'examen peut, s'il le désire, le reprendre à la session suivante. L'étudiant qui ne réussit pas l'examen de reprise n'est pas autorisé à poursuivre ses études de doctorat.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en biochimie, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe à la biochimie est également admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).

### Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa formation antérieure. Le candidat ne sera alors autorisé à poursuivre au doctorat qu'à la condition d'obtenir une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Choix du directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - curriculum vitae
  - lettre de motivation

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Passage accéléré

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise peut, s'il le désire, et après avoir satisfait à certaines exigences du programme, être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme, qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche, des rapports d'appréciation et de l'ensemble du dossier.

De plus, l'admission dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats et de l'adéquation des intérêts du candidat aux champs de recherche des professeurs du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---




## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



## Structure du programme







### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>BIOCHIMIE</b>			<b>4</b>
<a href="#">BCM-8000</a>	Séminaire de doctorat		2
<a href="#">BCM-8001</a>	Examen de doctorat	 	2

### RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">BCM-8811</a>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<a href="#">BCM-8812</a>	Activité de recherche - thèse 2		10/activité

			temps complet
<u>BCM-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
<u>BCM-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
<u>BCM-8815</u>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<u>BCM-8816</u>	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
<u>BCM-8817</u>	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
<u>BCM-8818</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION






6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de troisième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Biochimie				
<u>BCM-7000</u>	Sujets spéciaux (biochimie)			1
<u>BCM-7001</u>	Sujets spéciaux (biochimie)			2
<u>BCM-7005</u>	Introduction à la biophysique des membranes			3
<u>BCM-7006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique			3
<u>BCM-7007</u>	Évolution des systèmes biologiques moléculaires			3
<u>BCM-7102</u>	Enzymologie			3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines			3
Microbiologie				
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3



<u>MCB-7014</u>	Séminaires et synthèse scientifique			3
<u>MCB-7015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3
<u>MCB-7016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne		 	3

## CONCENTRATIONS









Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### BIO-INFORMATIQUE

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de troisième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Bio-informatique				
<u>BIF-7000</u>	Modélisation biomoléculaire			3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines			3
<u>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse			3
<u>BIF-7004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIF-7005</u>	Sujets spéciaux en bio-informatique			1
<u>BIF-7006</u>	Sujets spéciaux en bio-informatique			2
<u>BIF-7007</u>	Traitement des données biologiques complexes avec Python			3
<u>BIF-7500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes			3
Informatique				
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	 		3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes			3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique  
[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

Louise Brisson  
418 656-2764, poste 403995  
1 877 606-5566, poste 403995  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission

- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN BIOLOGIE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Essentiellement par la préparation d'une thèse de doctorat sous la direction d'un professeur du Département de biologie, ce programme vous fera acquérir l'aptitude à mener de façon autonome un programme de recherches originales et d'envergure qui contribue de façon importante à l'avancement des sciences.

Les activités de recherche sont menées en collaboration avec divers organismes extérieurs au Département de biologie: autres départements ou centres de l'Université de recherche ou ministères du Québec ou du Canada, dont certains membres sont professeurs associés à l'Université Laval et habilité à codiriger des thèses et des mémoires.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Biologie cellulaire et moléculaire
- Physiologie animale
- Écologie animale
- Écologie marine et des eaux douces
- Écologie et biologie végétales
- Conservation et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences ou son équivalent.

---

## AVENIR

En tant que spécialiste, vous pourrez travailler dans les établissements d'enseignement, firmes de consultants, laboratoires médicaux ou pharmaceutiques ainsi que les organismes gouvernementaux.

## Professions

Biologiste  
Botaniste  
Écologiste  
Enseignant  
Interprète de la nature  
Physiologiste  
Zoologiste  
Professeur  
Chercheur

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou

de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales

- Systèmes biologiques

## Département de biologie

Le Département de biologie jouit d'une réputation internationale en recherche dans les milieux nordiques, soit en écologie des milieux nordiques continentaux et en océanographie arctique. Les deux principaux centres regroupant les chercheurs sont le [Centre d'études nordiques](#) (CEN) et [Québec-Océan](#), qui possèdent tous deux des infrastructures de pointe. Des chercheurs chevronnés en génomique des populations et fonctionnelle et en biologie intégrative oeuvrent aussi au sein de l'[Institut de Biologie Intégrative et des systèmes](#) (IBIS).

Vous aurez accès à des laboratoires à la fine pointe de la technologie liés à différents groupes de recherche: navires et appareillages océanographiques modernes (Québec-Océan); infrastructure de recherche dans le Nord québécois et services de logistique pour les camps en brousse (CEN); plate-forme d'analyses biomoléculaires et de bio-informatique, microscopie électronique (IBIS); bassins à environnement contrôlé et salles d'élevage du Laboratoire régional des sciences aquatiques (LARSA); complexe de serres et chambres de croissance (CEF).

Découvrez aussi tous les [groupes de recherche](#) dans lesquels la recherche en biologie s'effectue plus particulièrement.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de biologie](#).

### Écologie végétale

Écologie de la reproduction, perturbations naturelles et anthropiques, relations entre les plantes et les herbivores, processus écologiques permettant le maintien de la biodiversité.

[Stéphane Boudreau](#)

Analyse écologique et paléoécologique de la forêt boréale et de la toundra forestière. Dynamique des populations arborescentes en fonction des régimes de perturbation (feux, changements climatiques, épidémies d'insectes ravageurs). Dendroécologie. Paléoécologie.

[Serge Payette](#)

### Écologie animale

Biologie des populations, surtout chez les oiseaux en milieu arctique. Dynamique des populations exploitées, des modèles de capture-recapture, traits d'histoire de vie, stratégies reproductrices et interactions trophiques (relations plantes-herbivores et prédateurs-proies).

[Gilles Gauthier](#)

### Écophysiologie végétale

Croissance, photosynthèse, allocation des ressources, relations source-puits et métabolisme du carbone. Mécanismes d'adaptation au froid. Relations plantes-mycorhizes.

[Line Lapointe](#)

### Biologie cellulaire et moléculaire

Régulation de l'expression des gènes des cytochromes P450 2B chez le rat.

[Alan Anderson](#)

Génomique fonctionnelle, évolution moléculaire, génétique des populations, phylogénie, outils bio-informatiques.

[Nicolas Derome](#)

### Systématique moléculaire et symbiose

Systématique moléculaire et évolutive des bryophytes, phylogénie, symbiose entre les plants et cyanobactéries, génomique fonctionnelle.

[Juan Carlos Villarreal](#)

### Génomique intégrative

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

[Nadia Aubin-Horth](#)

Génomique évolutive et évolution des réseaux moléculaires; rôle de la duplication des gènes et de la variation génétique dans l'organisation et la dynamique des réseaux de signalisation moléculaire; approche de la biologie des systèmes pour l'étude de la différenciation des espèces; bio-informatique; étude des bases moléculaires de la biodiversité.

[Christian Landry](#)

### Écologie continentale (milieux terrestres et aquatiques) et comportement animal

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

Nadia Aubin-Horth

Spéciation chez les poissons, écologie moléculaire, développement et applications des concepts et techniques de la génétique des populations à la biologie de la conservation, l'aquaculture et la gestion.

Louis Bernatchez

Écologie et comportement des grands mammifères herbivores, évolution des stratégies d'adaptation vitale, aménagement et conservation de la faune, génétique des populations, relations plante-herbivore.

Steeve Côté

Génomique fonctionnelle, évolution moléculaire, génétique des populations, phylogénie, outils bio-informatiques.

Nicolas Derome

Écologie évolutive des poissons, évolution des stratégies de reproduction, écologie des jeunes stades de vie, conservation des ressources aquatiques.

Julian Dodson

Écologie comportementale, comportement d'approvisionnement, interactions trophiques, aménagement et conservation de la faune.

Daniel Fortin

Écologie des milieux terrestres, écologie forestière, relations plante-herbivore (forêt-faune), dynamique des populations, gestion et conservation des ressources naturelles.

Jean-Pierre Tremblay

Génétique des populations, phylogéographie et hybridation chez les organismes aquatiques. Théorie de l'évolution.

Julie Turgeon

Processus limnologiques dans les lacs et les rivières de l'Arctique, du Subarctique et de l'Antarctique. Photosynthèse microbienne et photo-adaptation dans les écosystèmes aquatiques. Écophysologie des cyanobactéries.

Warwick Vincent

## **Océanographie biologique et écologie marine**

Étude fondamentale des processus liés à la lumière dans l'océan (c'est-à-dire photosynthèse, photo-oxydation), la caractérisation optique des différentes composantes de l'eau de mer, la description et la compréhension des variations de la production de biomasse dans l'océan, l'étude à partir de la télédétection de la couleur de l'océan des flux de carbone venant de réactions photochimiques et de la production de biomasse, du développement d'algorithmes sur la couleur de l'océan et de la modélisation des processus liés à la lumière et des interactions écosystémiques dans l'océan.

Marcel Babin

Écologie, physiologie et comportement des mammifères marins, acquisition et allocation des ressources, évolution des stratégies biodémographiques, écologie évolutive et biologie de la conservation des populations de mammifères marins.

Gwénaél Beauplet

Spéciation chez les poissons, écologie moléculaire, développement et applications des concepts et techniques de la génétique des populations à la biologie de la conservation, l'aquaculture et la gestion.

Louis Bernatchez

Écologie évolutive des poissons, évolution des stratégies de reproduction, écologie des jeunes stades de vie, conservation des ressources aquatiques.

Julian Dodson

Écologie du zooplancton et de l'ichtyoplancton marins. Survie, croissance et dispersion des stades larvaires de poisson. Contrôle hydrodynamique des relations prédateurs-proies en milieu pélagique. Océanographie des mers glacées.

Louis Fortier

Écologie des algues marines benthiques; interactions entre les plantes et les animaux; modèles biophysiques climatiques; écologie des espèces introduites aquatiques.

Ladd Johnson

Production marine des gaz climatiquement actifs tels que le diméthylsulfure (DMS) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Contrôle planctonique de la production et de la consommation de ces gaz dans les bassins océaniques, rôles physiologiques, écologiques et climatiques du DMS, développement de modèles couplés océan-atmosphère des émissions de DMS. Écophysologie des algues nuisibles. Caractéristiques physiologiques des algues nuisibles. Interactions entre les conditions environnementales et les floraisons d'algues nuisibles, développement de modèles biophysiques de populations d'algues nuisibles.

Maurice Levasseur

Micro-organismes planctoniques (phytoplancton, archaea, bactéries, protistes) contribuant substantiellement aux stocks biologiques de carbone et aux fluctuations biochimiques de la matière organique dans l'océan. Combien de micro-organismes (abondance et biomasse) y a-t-il dans la colonne d'eau? Quels sont ces micro-organismes (diversité génétique et métabolique)? Que font-ils (croissance, activité et

mortalité)?

Connie Lovejoy

Écophysologie nutritive et photosynthétique du phytoplancton marin. Rôles fonctionnels du phytoplancton dans les flux de matière organique, la chaîne alimentaire et les échanges de CO<sub>2</sub>. Cycles biogéochimiques du carbone et des éléments essentiels en milieu marin. Océanographie des mers polaires et tempérées.

Jean-Éric Tremblay

### **Entomologie**

Biologie des arthropodes prédateurs et des insectes parasitoïdes. Pathologie des insectes. Interactions multitrophiques. Lutte biologique par l'exploitation des ennemis naturels.

Conrad Cloutier

Sciences apicoles: biologie des abeilles mellifères, services de pollinisation (bleuets, canneberges), sélection génétique, besoins nutritionnels et pathologies.

Pierre Giovenazzo

### **Physiologie générale et comparée**

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

Nadia Aubin-Horth

### **Unités de recherche**

Les activités de recherche sont souvent menées en collaboration avec divers organismes extérieurs au Département de biologie: autres départements ou centres de l'Université Laval; centres de recherche ou ministères du Québec ou du Canada, dont certains membres sont professeurs associés à l'Université Laval et habilités à codiriger des thèses et des mémoires.

Les professeurs d'océanographie biologique et d'écologie marine sont membres de Québec-Océan, un regroupement composé de chercheurs de l'Université Laval, de l'Université McGill, de l'Université de Sherbrooke, de l'UQAR-ISMER, de l'UQAC et de l'INRS. Leur appartenance à ce groupe permet à leurs étudiants de bénéficier de divers avantages, dont l'utilisation d'appareillages océanographiques modernes, de navires océanographiques (Amundsen et Coriolis II) et de stations d'aquaculture (LARSA et Station de Pointe-aux-Pères) et d'autres.

Le laboratoire de M.A. Anderson fait partie du Centre de recherche en cancérologie de l'Université Laval à l'Hôtel-Dieu de Québec, constitué d'une douzaine de chercheurs autonomes, d'étudiants, de stagiaires postdoctoraux et d'assistants spécialisés en biologie moléculaire du cancer. Les laboratoires des autres professeurs de biologie cellulaire et moléculaire sont situés au pavillon Charles-Eugène-Marchand, édifice moderne qui regroupe une trentaine de laboratoires consacrés à ce champ de recherche. Des services de pointe y sont offerts en analyse des acides nucléiques, en imagerie moléculaire et en microscopie électronique et confocale.

Plusieurs professeurs du Département de biologie, spécialisés dans diverses disciplines, sont membres du Centre d'études nordiques, centre multifacultaire de l'Université Laval. Les étudiants-chercheurs, sous la direction de ces professeurs, bénéficient d'une infrastructure de recherche dans le Nord québécois (station de recherche de Whapmagoostui-Kuujuarapik) et de services de logistique pour les camps en brousse.

Le Département de biologie est l'un des centres les mieux équipés en Amérique du Nord pour les recherches en conditions contrôlées en entomologie. Par ailleurs, les chercheurs disposent des installations du Laboratoire régional de sciences aquatiques, inauguré en 1995, qui comportent dix salles à environnement contrôlé et deux grandes salles d'élevage.

Certains professeurs du Département de biologie sont membres du Centre d'études de la forêt (CEF), centre interuniversitaire composé de chercheurs de l'Université Laval (biologie et foresterie) et de sept autres universités québécoises. Leurs étudiants-chercheurs ont accès à une infrastructure de recherche de pointe en biologie végétale, notamment un complexe de serres et de chambres de croissance et des équipements spécialisés dans les différents domaines de recherche.

Christian Landry est membre du regroupement québécois de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (PROTEO). Plusieurs membres de ce regroupement travaillent au pavillon Charles-Eugène-Marchand où est mis en commun tout un ensemble d'équipements de pointe en protéomique.

Plusieurs professeurs du Département de biologie font partie de l'Institut de biologie intégrative et des systèmes (IBIS) situé au pavillon Charles-Eugène-Marchand. Plus de 20 chercheurs des départements de biologie, biochimie, chimie, sciences du bois et de la forêt et de la Faculté de médecine sont affiliés à l'IBIS. Les membres de cet institut ont accès à divers services (séquençage, bio-informatique, accès aux appareils communs de biologie moléculaire) et activités (formations, conférences IBIS-PROTEO, Interlabs-IBIS).

Plusieurs professeurs sont membres du Réseau Aquaculture Québec (Louis Bernatchez, Nadia Aubin-Horth, Nicolas Derome). Le Réseau Aquaculture Québec (RAQ) regroupe une trentaine de chercheurs québécois possédant un important réseau de collaborateurs à l'échelle provinciale, nationale et internationale venant de sept institutions universitaires, d'une institution d'enseignement collégial, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et de Pêches et Océans Canada. Le RAQ est le seul regroupement québécois interinstitutionnel dont l'objectif est de participer activement au développement durable de l'industrie aquacole québécoise. Il regroupe les compétences québécoises en aquaculture d'eau douce et en mariculture, de même que les compétences sur les mollusques et les poissons tout en s'ouvrant sur les aspects biotechnologiques, économiques, légaux et éthiques. Il affiche une volonté ferme d'aider le secteur à conserver ses acquis et à se développer.



Jean-Pierre Tremblay est membre du Centre de la science de la biodiversité (CSB) qui regroupe des chercheurs de sept universités québécoises, d'Agriculture et agroalimentaire Canada et du Jardin botanique de Montréal. La mission du CSB est de favoriser et promouvoir un programme de formation et de recherche en sciences de la biodiversité de niveau international; de faciliter la coopération scientifique interdisciplinaire; de jouer un rôle clé dans les problématiques touchant la biodiversité, en plus de contribuer aux politiques et aux débats sur la perte de biodiversité.

Juan Carlos Villarreal est conservateur associé de l'Herbier Louis-Marie. Cet herbier contient une collection de plantes particulièrement riche en plantes des écosystèmes boréaux et arctiques. L'herbier est une ressource essentielle pour les chercheurs intéressés par la systématique, la biogéographie, l'écologie moléculaire et les changements climatiques.

Pierre Giovanezzo détient une chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles. L'objectif de la chaire est de valoriser et de soutenir l'enseignement et la formation en sciences apicoles pour améliorer la productivité des apiculteurs et ainsi augmenter la rentabilité et assurer la pérennité de l'industrie de l'apiculture. Le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) offre un encadrement logistique et professionnel qui permet de réaliser des activités de recherche et de développement en sciences apicoles. On y retrouve un centre apicole avec un bâtiment principal, un cheptel de près de 300 colonies d'abeilles intégrées dans un programme de sélection génétique, une équipe apicole composée de deux ouvriers, un technicien, une professionnelle de recherche, deux chargés de projet et un conseiller provincial en apiculture.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
3 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Essentiellement par la préparation d'une thèse de doctorat sous la direction d'un professeur du Département de biologie, ce programme a pour objectif de faire acquérir l'aptitude à mener de façon autonome un programme de recherches originales et d'envergure qui contribue de façon importante à l'avancement des sciences. Les études de doctorat conduisent, entre autres, à la carrière universitaire.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit normalement s'inscrire à temps complet à ce programme pour la durée de ses études. Il est tenu formellement de s'y inscrire pendant au moins cinq sessions consécutives. Toute dérogation à ces dispositions doit être autorisée explicitement par la direction de programme.

---

## RESPONSABLE

## Directrice du programme

Julie Turgeon

418 656-2131 poste 3135

[julie.turgeon@bio.ulaval.ca](mailto:julie.turgeon@bio.ulaval.ca)

---

## Pour information

Caroline Vallée

Agente de gestion des études

[etudes.cycle23@bio.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@bio.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

### Examen doctoral (**BIO-8000**)

L'étudiant doit s'inscrire au cours [BIO-8000](#) (Examen doctoral) à la première ou à la deuxième session d'inscription au doctorat. L'examen doit être réussi au plus tard à la fin de la 2<sup>e</sup> session d'inscription, ou au moment convenu par le jury en cas de reprise de l'examen.

### Présentation de projet de doctorat (**BIO-8001**)

L'étudiant doit s'inscrire et réussir le cours [BIO-8001](#) (Présentation de projet de doctorat) au plus tard à la troisième session d'inscription au doctorat.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Thèse

La thèse peut être rédigée sous forme traditionnelle, par articles ou par insertion d'articles, selon les règles déterminées par le comité de programme. Pour connaître les conditions, l'étudiant doit s'adresser à la direction de programme.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en biologie, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe à la biologie est également admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation de 3,2 sur 4,33 au 2e cycle, ou l'équivalent.

Le candidat dont la moyenne est légèrement inférieure à 3,2 peut également soumettre sa candidature. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

### Scolarité préparatoire

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine autre que la biologie devra suivre un certain nombre de cours directement liés au domaine.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré

Dans certains cas, dans le respect du [Règlement des études](#), un candidat peut être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise. L'étudiant qui désire effectuer un passage accéléré de la maîtrise vers le doctorat, sans rédaction du mémoire, doit avoir terminé la scolarité de son programme de maîtrise.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT




La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme






### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<u>BIO-8000</u>	Examen doctoral		1
<u>BIO-8001</u>	Présentation de projet de doctorat		2
<u>BIO-8002</u>	Séminaire de doctorat		1

**RÈGLE 1 - 5 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BCM-7005</u>	Introduction à la biophysique des membranes		3
<u>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
<u>BIF-7004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIO-7009</u>	Écologie: aspects théoriques	 	3
<u>BIO-7010</u>	Écologie moléculaire		3
<u>BIO-7011</u>	Écologie comportementale avancée		3
<u>BIO-7013</u>	Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère	 	3
<u>BIO-7019</u>	Introduction à la modélisation en écologie	 	3
<u>BIO-7020</u>	Limnologie et océanographie avancées		3
<u>BIO-7021</u>	Écologie historique		3
<u>BIO-7022</u>	Écophysiologie végétale		3
<u>BIO-7023</u>	Diversité des microorganismes en milieu naturel		3
<u>BIO-7024</u>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée		3
<u>BIO-7025</u>	Écologie du développement	 	3
<u>BIO-7026</u>	Contrôle naturel des populations d'insectes		3
<u>BIO-7027</u>	Évaluation quantitative du comportement animal		3
<u>BIO-7028</u>	Pratique de la science en biologie		3
<u>BIO-7029</u>	Avancements récents en biologie	 	1
<u>BIO-7030</u>	Évolution cellulaire et moléculaire		3
<u>BIO-7200</u>	Sujets spéciaux en biologie		1
<u>BIO-7201</u>	Sujets spéciaux en biologie		2

<u>BMO-7007</u>	Analyse critique de publications			1
<u>BMO-7008</u>	Signalisation intracellulaire			2
<u>BVG-7002</u>	Dispositifs expérimentaux			3
<u>BVG-7050</u>	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière			3
<u>FOR-7044</u>	Analyse des données écologiques			3
<u>GGR-7000</u>	Dendrochronologie			3
<u>OCE-7001</u>	Océans polaires en mutation			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>BIO-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1			9/activité temps complet
<u>BIO-8812</u>	Activité de recherche - thèse 2			9/activité temps complet
<u>BIO-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3			10/activité temps complet
<u>BIO-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4			10/activité temps complet
<u>BIO-8815</u>	Activité de recherche - thèse 5			10/activité temps complet
<u>BIO-8816</u>	Activité de recherche - thèse 6			11/activité temps complet
<u>BIO-8817</u>	Activité de recherche - thèse 7			11/activité temps complet
<u>BIO-8818</u>	Activité de recherche - thèse 8			11/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biologie**

[www.bio.ulaval.ca](http://www.bio.ulaval.ca)

Julie Turgeon

418 656-2764, poste 403135

1 877 606-5566, poste 403135

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
-

# DOCTORAT EN BIOPHOTONIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU CANADA

### EN BREF

Ce domaine transdisciplinaire relève de la physique (optique, photonique), de la chimie (spectroscopie, chromophores, nanomatériaux), de la biologie, de la biochimie, de la médecine (ADN, protéines, cellules, tissus, organismes), de l'ingénierie (instrumentation) et de l'éthique (en médecine, biologie, environnement et recherche).

La recherche en biophotonique se fait dans plusieurs facultés, départements et centres de recherche de l'Université Laval. Ainsi, les programmes d'études supérieures en biophotonique ne sont pas rattachés à un seul département, mais sont plutôt gérés par la Faculté des sciences et de génie, en collaboration avec la Faculté de médecine. Plus d'une trentaine de professeurs de l'Université Laval, qui font partie de ces deux facultés, ainsi que des chercheurs de l'Institut national d'optique, peuvent codiriger des projets de recherche en biophotonique.

Vous serez encadré par des professeurs renommés dans des axes de recherche et d'études diversifiés.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Optique
- Spectroscopie
- Biochimie
- Microbiologie
- Biologie cellulaire et moléculaire

---

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce doctorat s'adresse à toute personne titulaire d'une maîtrise en biophotonique ou dans une des disciplines suivantes: physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales ou biologie médicale.

---

### AVENIR

Ce programme forme des experts recherchés partout dans le monde, tant dans le milieu universitaire que dans le secteur industriel, puisque la biophotonique est au coeur d'enjeux sociétaux, économiques et technologiques considérables. Vous serez appelé à travailler dans divers secteurs d'activité: médecine, écologie, environnement, industrie agroalimentaire et recherche fondamentale.

---

# Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.



Programme unique au Canada

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget



- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de [regroupements de chercheurs](#) reconnus à l'échelle internationale.

En biophotonique, plus spécifiquement, vous côtoierez des professionnels chevronnés issus de regroupements de chercheurs tels que:

- [Centre d'optique, photonique et laser](#)
  - [Institut canadien pour les innovations en photonique](#)
- 

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

La recherche en biophotonique se fait dans plusieurs facultés, départements et centres de recherche de l'Université Laval. Ainsi, les programmes d'études supérieures en biophotonique ne sont pas rattachés à un seul département, mais sont plutôt gérés par la Faculté des sciences et de génie, en collaboration avec la Faculté de médecine. Plus d'une trentaine de professeurs de l'Université Laval, qui font partie en majorité de ces deux facultés, ainsi que des chercheurs de l'Institut national d'optique, peuvent codiriger des projets de recherche en biophotonique.

### Champs de recherche des professeurs

Synthèse de nanocristaux. Étude de leurs propriétés quantiques excitoniques et photoniques en conjugaison avec le milieu environnant. Optimisation des nanocristaux et biofonctionnalisation de ceux-ci avec encapsulation afin de les utiliser en tant que sondes fluorescentes pour l'imagerie et la spectroscopie en milieu biologique.

Claudine Allen, physique et génie physique

Application de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire à l'état solide à l'étude de molécules d'intérêt biologique. Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires. Étude de soie d'araignée recombinante.

Michèle Auger, chimie

Combinaison d'approches biochimiques, de biologie cellulaire, comportementale et de transgénése pour l'étude des mécanismes de signalisation cellulaire dans les troubles psychiatriques (ex.: dépression, schizophrénie et désordres bipolaires). Intérêt particulier pour l'utilisation de la lumière pour quantifier ou moduler les réponses de signalisation cellulaire *in vivo*.

Jean Martin Beaulieu, psychiatrie et neurosciences

Chimie bioanalytique et spectroscopie moléculaire: développement de biocapteurs optiques pour la détection d'agents infectieux et de biomarqueurs, pour le dépistage de mutations génétiques et pour la pharmacogénomique.

Denis Boudreau, chimie

Développement de capteurs à fibres optiques (optodes) servant à la mesure de la concentration d'ions en solution, notamment les ions H<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup>. Ces optodes ont des applications environnementales et industrielles et sont potentiellement applicables aux fluides biologiques interstitiels.

Serge Caron, Institut national d'optique

Étude structure-fonction des canaux ioniques en associant plusieurs techniques telles la biologie moléculaire, l'électrophysiologie, la fluorescence ainsi que le maniement d'outils pharmacologiques. Détermination à l'échelle moléculaire de l'implication de différentes régions des canaux ioniques responsables de certaines caractéristiques biophysiques par le biais de mesures électrophysiologiques et de fluorescence.

Mohamed Chahine, médecine

Spectroscopie appliquée aux domaines biomédical et agroalimentaire, plus particulièrement la spectroscopie par fluorescence résolue dans le temps, la spectroscopie Raman non linéaire (CARS) pour le diagnostic des tissus, ainsi que la quantification de l'efficacité de traitement en thérapie photodynamique (PDT).

Jean-François Cormier, Institut national d'optique

Développement et utilisation des techniques de microscopie et de spectroscopie pour l'imagerie et l'étude des neurones, du cerveau et autres tissus vivants. Étude de la dynamique des neurones et de la migration des cellules souches dans le cerveau. Techniques utilisées: fluorescence à un et deux photons, émission de deuxième harmonique pour la mesure du potentiel d'action des neurones et Raman cohérent pour imagerie moléculaire avec ou sans agents fluorescents.

Daniel Côté, physique et génie physique

Caractérisation du cycle catalytique et des intermédiaires réactionnels formés par des protéines hémiques, principalement les synthases de l'oxyde nitrique. Utilisation de lasers pour l'identification, par spectroscopie de résonance Raman en temps résolu, d'intermédiaires oxygénés de ces enzymes. Détermination des acides aminés importants pour les cinétiques d'association et de dissociation des substrats de ces enzymes par photolyse à laser.

Manon Couture, biochimie et microbiologie

Neurobiologie cellulaire et moléculaire et imagerie synaptique. Utilisation et développement d'outils d'optique/photonique pour imager en temps réel la signalisation et le remodelage synaptique, afin de comprendre le fonctionnement du cerveau. Imagerie de protéines et molécules dans des réseaux de neurones maintenus en culture.

Paul De Koninck, biochimie et microbiologie

Neurobiologie cellulaire et physiologie synaptique. Développement de nouvelles sondes optoélectriques à base de fibre optique pour enregistrements mixtes dans le cerveau intact; nouvelles méthodes avancées de microscope multiphotonique; développement de nanosondes; imagerie fonctionnelle dans la moelle épinière.

Yves De Koninck, psychiatrie

Développement de microsondes combinant l'enregistrement de signaux optiques et électriques afin de surveiller l'activité neuronale dans les structures profondes du cerveau.

Martin Deschênes, physiologie et anatomie

Détection, caractérisation et quantification des bioaérosols. Les effets de l'exposition des humains aux bioaérosols sont aussi étudiés. Approches développées et utilisées: biologie moléculaire, technologies laser (autofluorescence et marquages *in situ*), cytométrie en flux, et diverses méthodes physiques d'échantillonnage.

Caroline Duchaine, biochimie et microbiologie

Génération et sélection des molécules chirales par la lumière; modulation des propriétés des membranes par la lumière.

Tigran Galstian, physique et génie physique

Instrumentation optique, spectrométrie, microscopie hyperspectrale, calibrage d'instruments, traitement de signal, spectrométrie par transformation de Fourier.

Jérôme Genest, génie électrique

Développement et utilisation de vecteurs viraux pour le transfert et l'expression de gènes dans les cellules nerveuses *in vivo* et *in vitro*.

Expression de marqueurs fluorescents, d'indicateurs fluorescents de calcium et de chlore, vecteurs bicistroniques, protéines de fusion, clonage

et expression de gènes encodant la région hypervariable des anticorps.

Claude Gravel, psychiatrie

Création et évaluation de nouvelles sources lumineuses (couleur spectrale particulière) pour influencer l'horloge biologique chez l'humain. Les applications de ces sources lumineuses ont pour objectif de faciliter l'adaptation au travail de nuit.

Marc Hébert, oto-rhino-laryngologie et ophtalmologie

Capteurs de vision artificielle 2D et 3D (actifs et stéréos); analyse d'images biomédicales; architectures logicielles de simulation; réalité virtuelle et simulation basée sur la physique.

Denis Laurendeau, génie électrique

Développement de transducteurs optiques pour applications médicales. Design, synthèse et caractérisation de biocapteurs.

Mario Leclerc, chimie

Développement d'un microscope à force photonique pour l'analyse des forces générées aux plaques d'adhésion et aux jonctions adhérentes chez les cellules en culture, en lien avec la transformation néoplasique.

Normand Marceau, médecine

Caractérisation des changements morphologiques et neurochimiques qui s'opèrent dans les structures cérébrales motrices dans les maladies neurologiques dégénératives influant sur le comportement moteur (Parkinson, Huntington). Utilisation de modèles animaux et du tissu post mortem humain faisant appel à l'immunofluorescence et à la microscopie confocale afin de définir le phénotype chimique de certaines populations neuronales à haut risque dans ces pathologies.

André Parent, physiologie et anatomie

Étude de la structure de macromolécules d'intérêt biologique par spectroscopie infrarouge et microscopie Raman confocale. En particulier, la structure des protéines de soie d'araignée et relations qui existent entre la structure de ces protéines et les propriétés mécaniques exceptionnelles des fibres de soie. Étude des interactions entre des peptides antimicrobiens et des membranes biologiques.

Michel Pérolet, chimie

Science et technologie des lasers et optique non linéaire. Développement de lasers femtoseconde et imagerie de haute résolution temporelle et spatiale avec ces lasers, afin d'améliorer la limite de résolution de la microscopie classique. Application à la visualisation de sous-structures cellulaires.

Michel Piché, physique et génie physique

Chimie des matériaux; modification des surfaces; synthèse et caractérisation de nanoparticules luminescentes; organisation de polymères aux interfaces; organisation de nanoparticules aux interfaces.

Anna Ritcey, chimie

Étude de la biophysique du moteur flagellaire bactérien en combinant des technologies optiques de pointe comme l'ablation par impulsions laser ultrabrèves et le marquage particulier de structures submicrométriques (avec des nanoparticules fluorescentes) pour visualiser leur rotation.

Simon Rainville, physique et génie physique

Étude des mécanismes moléculaires et cellulaires de migration et maturation des neurones nouvellement générés dans le cerveau adulte. Combinaison d'études moléculaires, neuroanatomiques, électrophysiologiques et biophotoniques pour comprendre comment des cellules souches neuronales produisent de véritables neurones et comment ces derniers sont acheminés jusqu'à leur lieu d'action et intégrés dans les réseaux de neurones.

Armen Saghatelian, psychiatrie

Spectroscopie et microscopie pour comprendre comment l'organisation et l'orientation de molécules jouent un rôle important dans différentes étapes du mécanisme de l'excitation visuelle, y compris l'absorption de la lumière, le cycle des rétinoïdes, la phagocytose des photorécepteurs ainsi que l'implication d'autres types de cellules dans ces processus complexes.

Christian Salesse, oto-rhino-laryngologie et ophtalmologie

Microscopie par force atomique et trappe optique; senseur en fibre optique pour application biomédicale; microscopie informatique; imagerie médicale; analyse de signal optique; nano-optique.

Yunlong Sheng, physique et génie physique

Développement de nouvelles techniques de conception, d'assemblage et de métrologie optiques permettant de repousser les limites des systèmes d'imagerie pour obtenir une augmentation de la résolution (sous la limite de diffraction) et des fonctionnalités en utilisant des composants optiques complexes, comme des microlentilles, des optiques actives et des masques. Métrologie et calibrage de caméra haute résolution. Développement de nouveaux systèmes d'éclairage actifs à l'aide de DEL, notamment pour des applications en neurophotonique.

Simon Thibault, physique, génie physique et optique

Signalisation et plasticité synaptique. Codage génétique des neurones et leur influence sur les comportements. La maladie d'Alzheimer comme désordre de circuit. Microscopie à deux-photon. Électrophysiologie. Optogénétique. Pharmacogénétique.

Lisa Topolnik, CRCHUQ-CHUL, Axe de Neurosciences

Instrumentation optique; développement de spectromètres, imageur ou non, plus sensibles en optimisant la compréhension de leurs caractéristiques propres afin de mieux discriminer les données de la scène observée de la signature intrinsèque de l'instrument.

Pierre Tremblay, génie électrique

Développement de composants à base de fibres optiques, notamment de lasers à fibres visibles et infrarouges. Applications biomédicales de ces composants. Développement de microsondes pour l'enregistrement de signaux électrophysiologiques ainsi que la mise au point de

sources à large bande et à courte longueur d'onde pour l'imagerie cellulaire.  
Réal Vallée, physique et génie physique

Spectroscopie appliquée au domaine biomédical et agroalimentaire. Par exemple, le développement d'un biocapteur basé sur les puces à ADN («microarrays») et la quantification de l'efficacité de traitement en thérapie photodynamique (PDT).  
Marcia Vernon, Institut national d'optique

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

La biophotonique est l'application de l'optique et de la photonique à la biologie, au niveau de la recherche fondamentale, du diagnostic et de l'intervention biomédicale. C'est un domaine transdisciplinaire qui relève de la physique (optique, photonique), de la chimie (spectroscopie, chromophores, nanomatériaux), de la biologie, de la biochimie, de la médecine (ADN, protéines, cellules, tissus, organismes), de l'ingénierie (instrumentation) et de l'éthique (en médecine, biologie, environnement et recherche).

---

### OBJECTIFS

Ce programme vise à former un chercheur autonome, capable d'apporter une contribution au savoir et au développement de la biophotonique, tout en lui assurant une formation approfondie dans le domaine et une spécialisation de plus en plus poussée dans une sous-discipline de la biophotonique. Au terme de sa formation, l'étudiant sera en mesure de :

- analyser et critiquer les résultats expérimentaux liés à la biophotonique et aux disciplines relevant de la biophotonique;
- contribuer de façon autonome à l'avancement des connaissances en biophotonique;
- agir comme spécialiste dans un champ de recherche en biophotonique;
- concevoir, proposer, réaliser et superviser des projets de recherches originaux.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Le programme de doctorat est suffisamment souple pour permettre à une personne actuellement sur le marché du travail d'effectuer son cheminement à temps partiel, pourvu qu'elle ait pris entente avec ses directeurs de recherche.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Paul De Koninck**

418 656-2131 poste 4721

Télécopieur: 418 663-8756

[paul.dekoninck@neurosciences.ulaval.ca](mailto:paul.dekoninck@neurosciences.ulaval.ca)

---

**Mario Méthot**

Coordonnateur des programmes

418 656-2131 poste 4743

Télécopieur: 418 663-8756

[mario.methot@crulrg.ulaval.ca](mailto:mario.methot@crulrg.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Codirecteur

Avant la fin de sa première session, l'étudiant doit avoir trouvé un professeur ayant accepté d'agir comme codirecteur.

### Examen de doctorat

L'étudiant qui s'inscrit à un programme de doctorat doit se soumettre à un examen de doctorat qui comporte deux étapes: une épreuve écrite, suivie d'une épreuve orale. L'étudiant doit exposer de façon écrite puis orale son projet de doctorat, en prenant soin d'insister sur l'état actuel des connaissances dans son domaine de recherche, de justifier sa problématique de recherche et de présenter une approche méthodologique ainsi qu'un calendrier de travail. L'épreuve orale comporte aussi un volet rétrospectif, durant lequel les questions doivent porter sur les connaissances déjà acquises et intégrées en biophotonique. Les épreuves écrites et orales sont évaluées par un jury composé des membres du comité d'encadrement de l'étudiant et d'un autre membre du corps professoral, choisi par le comité de programme. La formule de l'examen permet de déterminer si l'étudiant possède la maîtrise de son sujet, de connaître l'ampleur et l'originalité du projet, de même que ses limites.

L'étudiant doit passer son examen à la troisième session de l'inscription au doctorat ou à la deuxième session d'inscription au doctorat, dans le cas d'un passage accéléré. La passation de l'examen à la session prévue est une condition de poursuite du programme. L'étudiant qui ne réussit pas l'examen peut, s'il le désire, le reprendre à la session suivante. L'étudiant qui échoue à l'examen de reprise n'est pas autorisé à poursuivre ses études de doctorat.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en biophotonique, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans une des disciplines suivantes est également admissible : physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales, biologie médicale. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

## Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa formation antérieure.

## Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - curriculum vitae
  - lettre de motivation

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Passage accéléré au doctorat

Un étudiant inscrit au programme de maîtrise en biophotonique peut faire un passage au doctorat, sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait aux exigences suivantes:

- avoir réussi tous les cours du programme de maîtrise en ayant obtenu une note égale ou supérieure à 3,33 sur 4,33;
- poursuivre un projet de recherche identique ou analogue avec le même directeur et codirecteur de recherche;
- présenter devant son comité d'encadrement, conformément aux directives de la direction de programme, l'état des travaux de recherche dans un rapport et un séminaire (cours séminaire de maîtrise) en faisant la preuve de ses aptitudes en recherche et la démonstration que le projet a suffisamment d'ampleur et d'originalité pour constituer une thèse de doctorat;
- faire l'objet d'une recommandation favorable du comité d'encadrement à la direction de programme du doctorat.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



## Structure du programme

# ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES












Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

## BIOPHOTONIQUE

10

<u>BPH-8002</u>	Examen de doctorat	Y		2
<u>BPH-8003</u>	Séminaire de biophotonique	Y		2

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines	Y		3
<u>BIF-7900</u>	Bio-informatique I	Y		3
<u>BIO-7010</u>	Écologie moléculaire			3
<u>BMO-7000</u>	Cellule : régulation moléculaire et dynamique structurale	D		3
<u>BMO-7001</u>	Génome : structure et expression	Y		3
<u>BMO-7008</u>	Signalisation intracellulaire			2
<u>BMO-7009</u>	Génomique fonctionnelle et santé			3
<u>BPH-7002</u>	Optique classique			1
<u>BPH-7004</u>	Laser			1
<u>BPH-7005</u>	Optique linéaire et non linéaire des tissus			1
<u>BPH-7006</u>	Imagerie biomédicale			1
<u>BPH-7007</u>	Spectroscopie optique			1
<u>BPH-7009</u>	Analyse de signaux			1
<u>BPH-7010</u>	Biologie cellulaire	D		1
<u>BPH-7012</u>	Microbiologie, virologie et immunologie			1
<u>BPH-7013</u>	Biochimie			1
<u>BPH-7014</u>	Sujets spéciaux en biophotonique I	Y		1
<u>BPH-7015</u>	Sujets spéciaux en biophotonique II			2
<u>BPH-7016</u>	Sujets spéciaux en biophotonique III	Y		3

<u>BPH-7017</u>	Lumière et environnement			3
<u>BPH-7901</u>	École d'été en biophotonique : conférences internationales			1
<u>BVG-7030</u>	Génétique moléculaire des plantes			3
<u>BVG-7041</u>	Rédaction scientifique			2
<u>BVG-7042</u>	Anatomie et morphologie végétale			3
<u>BVG-7044</u>	Réactions de défense des plantes			3
<u>CHM-7011</u>	Chimie des surfaces et interfaces			3
<u>CHM-7021</u>	Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques			3
<u>CHM-7030</u>	Notions avancées de spectroscopie de fluorescence			3
<u>CHM-7036</u>	Colloïdes et interfaces liquides			3
<u>MCB-7006</u>	Immunopathogenèse des infections microbiennes			3
<u>MCB-7900</u>	Génétique bactérienne, génomique et bio-informatique			3
<u>MCB-7901</u>	Immunologie cellulaire			3
<u>MDX-7006</u>	Lipidologie I : métabolisme des lipides et des lipoprotéines		 	3
<u>MMO-7013</u>	Génomique humaine			3
<u>NRB-7007</u>	Neurosciences I			4
<u>NRB-7008</u>	Neurosciences II			4
<u>NRB-8010</u>	Neurosciences III			3
<u>NRB-8011</u>	Neurosciences IV			3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser			3
<u>PHY-7034</u>	Optique non linéaire I			3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers			3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique			3
<u>PHY-7044</u>	Science de l'image			3
<u>PHY-7045</u>	Fibre optique comme milieu actif			3
<u>PHY-7047</u>	Optique diffractive et nano-optique			3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique			3
<u>STA-7001</u>	Progrès récents en microbiologie alimentaire			3



## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">BPH-8801</a>	Activité de recherche - thèse 1		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8802</a>	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8803</a>	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8804</a>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8805</a>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8806</a>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8807</a>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<a href="#">BPH-8808</a>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

## Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Biophotonique**  
[www.biophotonique.ulaval.ca](http://www.biophotonique.ulaval.ca)

Paul De Koninck  
418 656-2764, poste 404721  
1 877 606-5566, poste 404721  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN CHIMIE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

### EN BREF

Ce doctorat est axé sur des activités de recherche et permet une spécialisation supérieure dans divers champs de recherche.

Vous aurez accès à des équipements scientifiques de pointe: analyse de surface, dichroïsme circulaire, caractérisation des polymères, spectrométrie RMN liquide et solide, spectrométrie FTIR, préparation et caractérisation de couches minces, diffraction-X, laboratoire d'analyse chimique, etc. Vous pourrez également accéder aux services offerts aux chercheurs: électronique, fabrication mécanique et soufflage de verre. Les activités de recherche dans ce domaine sont subventionnées par des organismes gouvernementaux ou paragouvernementaux ainsi que par des contrats de recherche avec des entreprises.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertises

- Chimie analytique
- Chimie physique
- Chimie organique
- Chimie théorique
- Science des matériaux et des surfaces
- Analyse environnementale
- Matériaux optiques modernes et biocapteurs
- Macromolécules synthétiques et biologiques

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Le programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences en chimie ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous serez formé pour faire de la recherche en chimie pharmaceutique et biopharmaceutique, organométallique et inorganique, en biotechnologie et en chimie des matériaux ou de l'environnement ainsi que pour devenir un scientifique en développement analytique, ou encore pour obtenir un poste de professeur.

### Employeurs

- Établissements d'enseignement
- Industries et laboratoires privés
- Organismes gouvernementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources,

notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de chimie

La qualité de la recherche au Département de chimie est reconnue mondialement, comme en font foi le haut niveau de financement accordé aux professeurs et les nombreux prix et distinctions obtenus par les membres du Département. Plusieurs professeurs établissent des collaborations internationales et participent à des regroupements de recherche reconnus, dont:

- Centre d'optique, photonique et laser (COPL)
- Centre en chimie verte et catalyse (CCVC)
- Centre québécois sur les matériaux fonctionnels (CQMF)
- Regroupement québécois de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (PROTEO)

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de chimie](#).

### Champs de recherche

- Biophysique des membranes
- Chimie de l'environnement
- Chimie des matériaux: polymères, catalyseurs, capteurs, optique non linéaire, électronique moléculaire
- Chimie supramoléculaire
- Chimie théorique et dynamique moléculaire
- Chimie thérapeutique et médicinale
- Couches minces
- Macromolécules naturelles et synthétiques
- Nanoparticules et nanomatériaux
- Physicochimie organique
- Spectroscopie (IR, Raman, RMN, spectroscopie de surface, spectrofluorimétrie)
- Surfaces et interfaces
- Synthèse organique

### Sous-champs de recherche

Applications de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire à l'état solide à l'étude de molécules d'intérêt biologique. Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et peptides membranaires. Étude de protéines de soie d'araignée et de peptides amyloïdes.

[Michèle Auger](#)

Mise au point de nouvelles stratégies utilisant la spectroscopie et de nouveaux dispositifs optiques et microfluidiques, en vue de la mesure ultrasensible de composés d'intérêt biomédical, environnemental ou industriel. Développement de nanoparticules luminescentes comme capteurs optiques pour l'imagerie cellulaire et la détection de pathogènes.

[Denis Boudreau](#)

Mise au point de nouvelles réactions et application de celles-ci à la synthèse de produits naturels biologiquement actifs. Utilisation de peroxydes comme intermédiaires en chimie organique. Conception et développement de nouveaux composés antipaludiques et antiviraux.

[John Boukouvalas](#)

Design, synthèse et caractérisation de copolymères rigides-flexibles semicristallins; études par microscopie électronique et à force atomique. Orientation de polymères et mélanges polymères par diffraction des rayons X, spectroscopie IRTF et modélisation moléculaire.

[Josée Brisson](#)

Synthèse de ligands bifonctionnels, leur coordination à des métaux de transition et l'utilité des complexes résultant dans l'activation des liens C-H des alcanes.

[Frédéric-Georges Fontaine](#)

Chimie organique et médicinale. Synthèse de produits naturels. Vaccins synthétiques à base de saccharides.

[Denis Giguère](#)

Utilisation de la spectroscopie vibrationnelle de pointe et de la microscopie confocale pour des mesures in situ du biofilm et des réactions chimiques qu'il catalyse.

[Jesse Greener](#)

Élaboration de nanomatériaux fonctionnels poreux destinés aux technologies industrielles, environnementales et biomédicales. Étude des interfaces organique-inorganique et des interactions hôte-invité au sein de solides nanostructurés.

[Freddy Kleitz](#)

Chimie analytique environnementale. Spectrométrie de masse inorganique et automatisation. Radioactivité environnementale et radioécologie.

[Dominic Larivière](#)

Synthèse et caractérisation de polymères conducteurs. Électropolymérisation de monomères aromatiques. Relations entre structure chimique et propriétés électriques. Analyses des propriétés électrochimiques et optiques non linéaires de couches minces polymères Études des propriétés électrochromes et thermochromes de polymères conjugués.

[Mario Leclerc](#)

Études spectroscopiques de l'interaction des molécules organiques avec les surfaces de métaux, de semi-conducteurs et de céramiques. Modification visée de la surface des matériaux.

[Peter H. McBreen](#)

Synthèse et caractérisation de nanotubes organiques stables. Synthèse de triades photoactives à base de rotaxane pour la fabrication d'électrodes nanostructurées. Design et synthèse de nanomachines cristallines et de surfaces.

[Jean-François Morin](#)

Chimie théorique. Dynamique et structure des molécules en présence de champs laser-intenses.

[Thanh-Tung Nguyen-Dang](#)

Chimie organique de synthèse. Développement de nouvelles méthodologies synthétiques. Catalyse asymétrique et utilisation de nouveaux métaux en synthèse organique. Organocatalyse. Synthèse totale de produits naturels.

[Thierry Ollevier](#)

Développement de nouvelles méthodologies de synthèse, avec intérêt marqué pour les composés fluorés. Utilisation principalement de la catalyse par les métaux de transition (palladium, rhodium, etc.). Synthèse de molécules bioactives ou d'intérêt thérapeutique.

[Jean-François Paquin](#)

Synthèse et caractérisation de nanoparticules fonctionnelles: nanoparticules luminescentes, magnétiques et métalliques. Organisation aux interfaces: films Langmuir-Blodgett, copolymères à bloc et nanoparticules. Matériaux hybrides: nanoparticules dans des matrices polymères.

[Anna-Marie Ritcey](#)

Design, synthèse et caractérisation de composés supramoléculaires à l'aide de structures peptidiques. Développement de protéines canaux artificielles et de systèmes moléculaires de reconnaissance et de transport de composés d'intérêt biologique. Synthèse asymétrique d'acides aminés non naturels.

[Normand Voyer](#)

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'étudiant inscrit au programme de doctorat doit contribuer à l'avancement des connaissances dans son champ de recherche. Ce programme a pour objectif d'accroître la capacité de l'étudiant à faire des recherches originales d'une façon autonome. Le titulaire du diplôme sera apte à défendre un projet de recherche, à superviser des activités de recherche et à présenter ses résultats et ses interprétations sous forme de communications et de publications.

---

### RESPONSABLE

#### Directeur du programme

Jean-François Morin

418 656-2131 poste 2812

[jean-francois.morin@chm.ulaval.ca](mailto:jean-francois.morin@chm.ulaval.ca)

---

#### Pour information

Gestion des études

[etudes.cycles23@chm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycles23@chm.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

# ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en chimie, ou un diplôme jugé équivalent,

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe à la chimie est également admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire).

## Moyenne

Le candidat doit avoir conservé une moyenne de cheminement ou de diplomation supérieure ou égale à 2,9 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

## Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval : lettre de motivation

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Passage direct au doctorat

Dans certains cas, sur la recommandation du directeur de recherche et de la direction de programme, et dans le respect du [Règlement des études](#), un candidat peut être admis sans franchir toutes les étapes de la maîtrise. Il doit alors démontrer que son projet de recherche a une ampleur et une originalité suffisantes pour constituer une thèse de doctorat. Le candidat devra avoir :

- obtenu une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 3,7 sur 4,33, ou l'équivalent ;
- réalisé avec succès au moins un stage de quatre mois dans un laboratoire de recherche, ou posséder une expérience de recherche jugée équivalente;
- un dossier jugé exceptionnel.

## Sélection

Le fait de satisfaire à toutes les exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Celle-ci dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats. Une candidature peut être refusée par manque de ressources.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



# Structure du programme

## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



### CHIMIE

12

Les cours suivants sont offerts en version française et en version anglaise; une seule des deux versions peut être contributive au programme.

Français : [CHM-7056](#), [CHM-7058](#), [CHM-7060](#), [CHM-7062](#)

Anglais : [CHM-7057](#), [CHM-7059](#), [CHM-7061](#), [CHM-7063](#)

<a href="#">CHM-8000</a>	Examen de doctorat		3
<a href="#">CHM-8100</a>	Séminaire de doctorat		3

### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">CHM-7001</a>	Techniques de micro-imagerie pour la science et l'ingénierie des matériaux		3
<a href="#">CHM-7002</a>	Chimie quantique		3
<a href="#">CHM-7003</a>	Théorie des groupes de symétrie		3
<a href="#">CHM-7008</a>	Sujets spéciaux (chimie)		3
<a href="#">CHM-7010</a>	Synthèse totale de produits naturels		3
<a href="#">CHM-7011</a>	Chimie des surfaces et interfaces		3
<a href="#">CHM-7012</a>	Effets stéréoélectroniques en chimie organique		3
<a href="#">CHM-7021</a>	Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques		3
<a href="#">CHM-7030</a>	Notions avancées de spectroscopie de fluorescence		3
<a href="#">CHM-7036</a>	Colloïdes et interfaces liquides		3
<a href="#">CHM-7037</a>	Comportement des polluants dans l'environnement		3
<a href="#">CHM-7051</a>	Chimie supramoléculaire		3
<a href="#">CHM-7052</a>	Spectrométrie de masse avancée (organique/inorganique)		3
<a href="#">CHM-7053</a>	Chimie des glucides et applications biologiques		3
<a href="#">CHM-7054</a>	Systèmes conjugués et aromaticité		3

CHM-7055 Introduction à la DFT 3

## RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-7056</u>	Physicochimie des nanomatériaux et macromolécules	3
<u>CHM-7057</u>	Physical Chemistry of Nanomaterials and Macromolecules	3
<u>CHM-7058</u>	Outils analytiques pour l'environnement	3
<u>CHM-7059</u>	Analytical Tools for Environmental Science	3
<u>CHM-7060</u>	Éléments de chimie organique avancée	3
<u>CHM-7061</u>	Advanced Organic Chemistry	3
<u>CHM-7062</u>	Catalyse et chimie verte	3
<u>CHM-7063</u>	Catalysis and Green Chemistry	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>CHM-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
<u>CHM-8812</u>	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
<u>CHM-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3		9/activité temps complet
<u>CHM-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4		9/activité temps complet
<u>CHM-8815</u>	Activité de recherche - thèse 5		9/activité temps complet
<u>CHM-8816</u>	Activité de recherche - thèse 6		9/activité temps complet
<u>CHM-8817</u>	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
<u>CHM-8818</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de chimie**  
[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

Anna Marie Ritcey  
418 656-2764, poste 402368  
1 877 606-5566, poste 402368  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences

# DOCTORAT EN GÉNIE CHIMIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous serez apte à réaliser des recherches originales de façon autonome. Vous vous perfectionnerez dans un des champs du génie chimique et vous contribuerez, par le résultat de vos recherches, au progrès de la science.

Vous pourrez profiter de nombreuses unités de recherche, dont le Centre de recherche sur l'aluminium, le Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis et le Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Génie biochimique
- Production de protéines, de virus et de vaccins
- Génie biomoléculaire, cellulaire et métabolique
- Modélisation, contrôle et optimisation des procédés
- Conception assistée par ordinateur
- Catalyse
- Nanoparticules
- Piles à combustible
- Catalyse environnementale
- Mise en oeuvre des polymères
- Mousses de polymères
- Rhéologie
- Métrologie des écoulements
- Réacteurs polyphasiques
- Génie environnemental
- Dépollution de l'air
- Réduction de gaz à effet de serre

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences en génie chimique ou d'un diplôme jugé équivalent.

### AVENIR

Cette formation avancée pour ingénieurs vous préparera à relever des défis techniques complexes grâce à l'acquisition de connaissances spécialisées et d'une expertise pointue en recherche.

## **Employeurs**

Bureaux de génie-conseil

Fonction publique

Industrie alimentaire

Industrie des pâtes et papiers

Industrie minérale et de première transformation des métaux

Industrie pétrolière

Industrie pharmaceutique

Industries chimique et parachimique

Organismes de recherche et de développement

Établissements d'enseignement

---

## **Avantages UL**

### **PARTICULARITÉS ET ATTRAITS**

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### **Corps professoral**

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### **Mobilité internationale**

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### **Services aux étudiants**

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## **ASPECTS FINANCIERS**

### **Bourses et aide financière**

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales

- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie chimique

L'expertise des chercheurs du Département de génie chimique est reconnue mondialement. Le Département est un milieu de recherche florissant et forme des chercheurs provenant de partout dans le monde, grâce notamment à ses équipements de pointe et à l'excellence de ses chercheurs, qui sont membres de centres de recherche réputés, qui produisent de nombreuses publications et dont les projets sont largement financés.

Vous aurez également l'occasion de collaborer avec l'équipe de la [Chaire de recherche du Canada en procédés et matériaux pour des énergies durables](#), ainsi qu'avec l'un des dix [regroupements de chercheurs](#) dans huit grands domaines de recherche du Département de génie chimique.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie chimique](#).

### Catalyse et génie de la réaction chimique

- Synthèse et caractérisation des zéolithes et de leurs modifications chimiques, en particulier silicalite au Ti, B et V et les TAPO et VAPO. Applications à la synthèse de produits chimiques fins.
- Synthèse des nanozéolithes avec la surface externe hydrophobique et applications en catalyse et en adsorbant.
- Synthèse, propriétés catalytiques et diffusion des hydrocarbures dans les tamis moléculaires mésoporeux.
- Caractérisation de l'acidité et de la basicité des catalyseurs.
- Développement de matériaux hybrides mésoporeux organiques/inorganiques et propriétés catalytiques.
- Réacteurs à membranes.
- Amorphisation par broyage comme nouvelle technique de préparation de catalyseurs.
- Synthèses d'oxydes mixtes par broyage réactif.
- Synthèse de catalyseurs bimétalliques à partir d'oxydes mixtes nanocristallins et application à la synthèse des alcools supérieurs.
- Synthèse et propriétés catalytiques des nanoparticules d'oxydes et des nanoparticules métalliques isolées et supportées.
- Développement de nouveaux solides mésostructurés par autoassemblage de nanoparticules métalliques ou d'oxydes.
- Propriétés de surface des noirs de carbone et applications comme supports de catalyseurs.
- Peroxydation et oxydation humide subcritique et supercritique de polluants organiques dissous en phase aqueuse.
- Cinétiques d'absorption gaz-liquide réactive pour déterminer les paramètres de transfert de matière aux interfaces gaz-liquide.
- Hydrodynamique des réacteurs triphasiques à lits fixes, fluidisé et semi-fluidisé, à haute température et à haute pression.
- Réacteurs triphasiques en mode cyclique, filtration dans les contacteurs monolithes, champs magnétiques, gravité artificielle et réactions hétérogènes.
- Mise au point de techniques de mesure de paramètres réactionnels et hydrodynamiques dans les réacteurs polyphasiques.
- Valorisation du gaz naturel par couplage non oxydant.
- Production d'hydrogène avec la capture in situ du CO<sub>2</sub>.

[Trong-On Do](#), [Maria-Cornélia Iliuta](#), [Serge Kaliaguine](#), [Faical Larachi](#)

### Génie biochimique

- Bioingénierie.
- Conception, développement, optimisation et mise à l'échelle de bioprocédés.
- Production de métabolites, protéines recombinantes, vecteurs viraux, vaccins et cellules thérapeutiques.
- Ingénierie des cultures cellulaires.
- Bioprocédés environnementaux, énergétiques, verts et durables
- Génie biomoléculaire, cellulaire et métabolique.
- Développement et optimisation de nouveaux systèmes d'expression protéique.
- Procédés de production de protéines recombinantes.

[Carl Duchesne](#), [Bruno Gaillet](#), [Alain Garnier](#)

### Génie des systèmes rhéologiquement complexes

#### *Ingénierie des polymères*

- Mise en oeuvre des polymères (extrusion, moulage par injection, etc.).
- Rhéologie et mélange de polymères.
- Mise au point de matériaux fonctionnels à base de polymères.
- Suivi en ligne des procédés de mise en oeuvre.

- Caractérisation des polymères.
- Recyclage des polymères.

René Lacroix, Frej Mighri, Denis Rodrigue

*Autres systèmes*

- Dynamique des fluides complexes.
- Écoulements multiphasiques.
- Instabilité hydrodynamique.

Seyed-Mohammad Taghavi

**Modélisation, contrôle des procédés et conception assistée par ordinateur**

- Transfert thermique.
- Réseaux neuromimétiques.
- Modélisation des procédés industriels.
- Modélisation des réacteurs polyphasiques.
- Modélisation thermo-électrique.
- Mécanique des fluides numériques des systèmes polyphasiques.
- Méthodes statistiques multivariées (PCA, PLS).
- Commande automatique et optimisation en temps réel.
- Imagerie multivariée et hyperspectrale.
- Contrôle statistique des procédés et de la qualité des produits.
- Contrôle appliqué aux bioprocédés et aux procédés plasturgiques et métallurgiques.

Carl Duchesne, René Lacroix, Faical Larachi

**Génie environnemental**

- Conception de réacteurs pilotes triphasiques à lit fixe arrosé ou noyé pour l'oxydation catalytique à haute température et à haute pression de polluants dissous.
- Élimination de soufre dans les émissions atmosphériques des industries Kraft.
- Développement d'adsorbants sélectifs pour le contrôle des émissions lors du démarrage à froid.
- Développement de nouveaux catalyseurs pour le pot d'échappement catalytique.
- Réduction catalytique sélective des oxydes de l'azote.
- Incinération catalytique des composés organiques volatils.
- Développement des catalyseurs sulfures à base de nanoparticules d'oxydes mixtes pour hydrotraitement (hydrodésulfuration HDS et hydrodésazotation HDN, etc.).
- Développement de catalyseurs à base de nanozéolithes pour le craquage catalytique.
- Nouveaux catalyseurs d'alkylation.
- Procédé de captage du soufre dans les gaz d'échappement.
- Membranes conductrices de protons pour piles à combustibles.
- Nouveau concept de membranes de PEM à base de nanocomposites polymères.
- Traitement enzymatique du CO<sub>2</sub>.
- Capture enzymatique de CO<sub>2</sub>.
- Carbonatation minérale.
- Réacteurs de gazéification - capture.
- Production de biohydrogène.
- Développement de biopiles.
- Contacteurs à membrane et membranes à liquides immobilisés pour la capture du CO<sub>2</sub> des émissions d'origine industrielle.

Trong-On Do, Alain Garnier, Maria-Cornélia Iliuta, Serge Kaliaguine, Faical Larachi

**Unités de recherche**

- Centre de recherche sur les propriétés des interfaces et la catalyse (CERPIC);
- Centre de recherche en science et ingénierie des macromolécules (CERSIM);
- Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (CREFSIP);
- Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC);
- Centre de recherche sur l'aluminium (REGAL);
- Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis (GIREF);
- Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP).

---

# Description officielle



Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de rendre l'étudiant apte à poursuivre des recherches originales, d'une façon autonome. Ce dernier devra donc parfaire sa formation dans un des champs du génie chimique et contribuer, par le résultat de ses recherches, au progrès de la science.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins six sessions. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études. La résidence est donc d'une durée minimale de six sessions et a normalement lieu à l'Université Laval.

Toute dérogation à ces exigences (temps partiel, lieu de résidence) doit être soumise à l'approbation de la direction de programme.

---

### RESPONSABLE

#### Directrice du programme

**Maria-Cornélia Iliuta**

418 656-2131 poste 402204

[maria-cornelia.iliuta@gch.ulaval.ca](mailto:maria-cornelia.iliuta@gch.ulaval.ca)

---

#### Pour information

[cyclesup.GCH@gch.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCH@gch.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

### TRAVAIL DE RECHERCHE

## Choix du projet de recherche

Le projet de recherche de l'étudiant doit être approuvé par la direction de programme, à la suite d'un exposé oral probatoire qui doit avoir lieu avant la fin de la deuxième session d'inscription. Pour le bénéfice du futur étudiant, le Département de génie chimique édite une brochure qui contient de nombreuses suggestions de travaux de recherche. On peut obtenir cette brochure en s'adressant au département.

## Thèse

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est la thèse avec ou sans insertion d'articles. L'insertion d'article(s) dans la thèse est soumise à des règles universitaires et départementales ainsi qu'à l'approbation écrite de la direction de programme. La thèse est évaluée par au moins quatre examinateurs, dont un spécialiste de l'extérieur de l'Université. La soutenance est publique et ne peut avoir lieu qu'en présence d'au moins trois examinateurs.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en génie chimique, ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation supérieure ou égale à 3,3 sur 4,33 ou l'équivalent.

### Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae
- lettre de motivation

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré au doctorat

Le passage accéléré au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise pourra être autorisé par la direction de programme à certaines conditions exceptionnelles.

L'excellence du dossier constitue le principal critère d'admission.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE CHIMIQUE

12

<a href="#">GCH-8002</a>	Bonnes pratiques en recherche		2
<a href="#">GCH-8003</a>	Examen de doctorat 1	 	1
<a href="#">GCH-8004</a>	Examen de doctorat 2	 	2
<a href="#">GCH-8005</a>	Séminaire de doctorat	 	1

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARI:

<a href="#">GCH-7000</a>	Mise en oeuvre des polymères		3
<a href="#">GCH-7001</a>	Rhéologie des polymères		3
<a href="#">GCH-7006</a>	Méthodologie de recherche	 	3
<a href="#">GCH-7009</a>	Catalyse hétérogène		3
<a href="#">GCH-7010</a>	Sujets spéciaux (génie chimique)	 	3
<a href="#">GCH-7011</a>	Planification et analyse des expériences	 	3
<a href="#">GCH-7012</a>	Nanomatériaux et leur application en catalyse		3
<a href="#">GCH-7014</a>	Technologies de séparation et de capture des gaz à effet de serre		3
<a href="#">GCH-7015</a>	Génie biomoléculaire		3

<u>GCH-7016</u>	Instabilités hydrodynamiques	3
<u>GCH-7017</u>	Méthodes à variables latentes pour l'analyse de données industrielles	3
<u>GCH-7018</u>	Modélisation et simulation phénoménologiques	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GCH-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
<u>GCH-8812</u>	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
<u>GCH-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
<u>GCH-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<u>GCH-8815</u>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<u>GCH-8816</u>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<u>GCH-8817</u>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<u>GCH-8818</u>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de génie chimique**  
[www.gch.ulaval.ca](http://www.gch.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 402241  
1 877 606-5566, poste 402241  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

## DOCTORAT EN GÉNIE CIVIL (PH. D.)

### Présentation générale

# Aperçu

## EN BREF

Le programme de doctorat vous permettra de vous spécialiser dans un domaine du génie civil tout en acquérant une formation spécifique à la recherche. La présence de nombreuses chaires et centres de recherche de niveau international contribuent au dynamisme du Département et de la Faculté. Les étudiants ont accès à plusieurs laboratoires dotés de montages et d'équipements à la fine pointe de la technologie.

Le programme est conçu de manière souple, afin de laisser pleine latitude à l'étudiant-chercheur et à son directeur dans le choix des cours et des activités les plus appropriés à la réalisation de leur projet: recherche en laboratoire ou sur le terrain, simulations numériques, stages dans des centres de recherche, etc.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Structures et matériaux
- Géotechnique
- Eaux et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler dans les cabinets de génie-conseil, les firmes d'urbanistes, les entreprises de construction, la fonction publique et les établissements d'enseignement.

### Employeurs

Cabinets de génie-conseil

Entreprises de construction

Gouvernements

Municipalités

Universités

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

## RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'instituts et de centres de recherche des plus performants.

Les quatre chaires de recherche industrielles du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux.

### Structure et matériaux

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

*Conception, entretien et durée de vie des infrastructures*

Comportement structural.

Comportement statique et dynamique, facteur d'amplification dynamique.

Répartition transversale des efforts.

Renforcement des structures par précontrainte extérieure et matériaux composites.

Comportement des ancrages et zones d'ancrage.

Comportement sous sollicitations cycliques.

Comparaison des règles de calcul des pièces de charpente d'acier selon les normes canadiennes, américaines et européennes.

Comportement des structures endommagées et des structures réparées. Modélisation des matériaux composites et de leurs assemblages; caractérisation expérimentale de ces matériaux.

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Luca Sorelli

*Durée de vie*

Étude et modélisation des mécanismes de dégradation chimique et physique du béton.

Méthodes d'auscultation et d'évaluation non destructives.

Seuils de fiabilité et de dégradation structurale.



Suivi télémétrique des ouvrages.  
Influence des couplages sollicitation-température/humidité-agents agressifs.  
Réparations.  
Durabilité du béton.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

#### *Matériau béton*

Comportement du béton au jeune âge.  
Rhéologie des bétons et des coulis.  
Fluage et retrait des matériaux de réparation.  
Béton à ultra haute performance.

Béton projeté.  
Béton compacté au rouleau.

Comportement thermique des revêtements routiers.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

### **Géotechnique**

Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

#### *Comportement fondamental des sols*

Comportement thermique des sols.  
Comportement des argiles sous état tridimensionnel des contraintes.  
Comportement rhéologique des sols.

Liquéfaction des sables (sollicitations statiques et cycliques).  
Perméabilité des sols compactés.

Dessiccation des sols argileux.  
Comportement des sols structurés.

Comportement dynamique des sols.  
Comportement des sols non saturés.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

#### *Mesures in situ*

Développement d'essais *in situ* (perméamètre autoforeur, piézocône, conductivité-mètre).

Analyse spectrale des ondes de surface («cross-hole», SASW).

Mesures géophysiques.

DPT dans les matériaux de chaussées.

Mesures *in situ* sur le gel et ses effets.

Échantillonnage des argiles, des silts et des sables lâches.

Bilan d'énergie de surface (station climatique).

Jean Côté, Guy Doré, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

#### *Fondations et ouvrages géotechniques*

Méthodes de dimensionnement parasismique des fondations profondes.

Comportement et analyse statique et dynamique de digues, barrages, remblais et tunnels.

Ouvrages de soutènement.

Interactions sol-structure sous sollicitations statiques et dynamiques.

Écoulements dans les barrages.

Efficacité énergétique des fondations.

Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

#### *Géotechnique environnementale*

Comportement des membranes d'argile sous les effets climatiques.

Pentes naturelles.

Excavations.

Rupture progressive dans les sols.

Évaluation du risque de glissements de terrain.

Stabilité sismique des pentes naturelles.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

#### *Géotechnique routière*

Effet du gel sur la structure et la capacité portante des sols.

Dynamique des chaussées.

Structures routières.

Modélisation de la détérioration des chaussées.

Conception et gestion des chaussées.

Auscultation des chaussées.

Utilisation de géosynthétiques dans les chaussées.

Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf

#### *Géotechnique des régions froides*

Mécanique de formation de glace en milieu poreux.

Comportement mécanique du pergélisol.  
Consolidation au dégel des sols gelés.  
Comportement du pergélisol en milieu salin.  
Pieux dans le pergélisol.  
Thermodynamique de l'interface sol-atmosphère.  
Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad

*Méthodes numériques en géotechnique*  
Consolidation en grandes déformations.  
Modélisation numérique du comportement des sols.  
Modélisation numérique des essais *in situ*.  
Modélisation numérique du comportement des chaussées et drainage des structures routières.  
Modélisation numérique du fluage dans le pergélisol.  
Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil

## **Eau et environnement**

François Anctil, Christian Bouchard, Caetano Dorea, Paul Lessard, Brian Morse, Daniel Nadeau, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert, Amaury Tilmant, Peter Vanrolleghem

*Hydraulique fluviale*  
Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles.  
Gestion et contrôle des glaces.  
Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau : lacs et réservoirs.  
Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques.  
Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau.  
Ouvrages de contrôle de glace.  
Brian Morse

*Hydrologie*  
Crues et étiages extrêmes.  
Relation pluie-débit.  
Télé-détection.  
Humidité des sols.  
Débit de fonte d'une couverture de neige.  
Modélisation par réseau de neurones.  
Gestion et planification des ressources en eau.  
Économie des ressources en eau.  
Hydrologie de surface et souterraine.  
François Anctil, Daniel Nadeau, Amaury Tilmant

*Hydraulique urbaine*  
Gestion de l'eau en milieu urbain.  
Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux.  
Modélisation d'éléments d'usine de traitement.  
Simulation de ruissellement urbain.  
Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.  
Caetano Dorea, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert

*Méthodes numériques en hydraulique*  
Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés.  
Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles.  
Validation et amélioration du modèle 2D vertical, pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux.  
Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.  
Jean-Loup Robert

*Eau potable*  
Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable.  
Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution.  
Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration).  
Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).  
Christian Bouchard

*Eaux usées*  
Respirométrie, titrimétrie.  
Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension.  
Traitement pour les petites municipalités.  
Biofiltration sur milieu organique et inorganique.  
Bioréacteur à membrane.  
Traitement des effluents agroalimentaires.

Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

Caetano Dorea, Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

#### *Déchets et sols contaminés*

Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations.

Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques.

Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants.

Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés.

Distribution géochimique des contaminants.

Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

Rosa Galvez

#### *Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement*

Modélisation de la qualité de l'eau.

Gestion par bassin versant.

Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain.

Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées.

Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique.

Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP.

Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.

Christian Bouchard, Rosa Galvez, Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

### **Modélisation numérique**

#### *Calcul haute performance*

Résolution de problèmes par sous-domaines.

Modélisation en mécanique des fluides dans une cuve de Hall-Héroult.

Modélisation de la consolidation.

Modélisation de la durabilité des réparations en béton et du béton réfractaire.

Modélisation de l'endommagement dans les matériaux réfractaires.

Modélisation du fluage/relaxation (matériaux réfractaires et glace).

Modélisation de problèmes couplés.

Modélisation des transferts de masse et thermique.

Modélisation de la migration d'espèces chimiques dans le procédé Hall-Héroult.

Modélisation du contact mécanique, thermique, électrique et hydrique.

Modélisation du problème couplé thermo-électrique et mécanique.

Modélisation du préchauffage de cuve de type Hall-Héroult.

Modélisation hydrodynamique en milieu naturel et en aménagement hydraulique.

Éléments finis stochastiques.

Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Mario Fafard, Adolfo Foriero, Jean-Loup Robert

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## **Renseignements et directives**

## OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme sont d'amener l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un des champs de recherche du génie civil et de parfaire sa formation en recherche. De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de son doctorat:

- avoir contribué par ses travaux à l'avancement des connaissances dans un des champs de recherche du génie civil;
- être en mesure d'interpréter de façon critique les théories et résultats d'autres chercheurs;
- être capable de poursuivre des recherches originales de façon autonome;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique d'envergure.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant au doctorat doit s'inscrire à 12 crédits et plus, de cours ou de recherche, pendant au moins trois sessions.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean Côté

418 656-2131 poste 405936

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Tout étudiant admis au doctorat devra se soumettre à un examen de doctorat écrit et à un examen de doctorat oral au cours de sa première année d'inscription. La procédure pour ceux-ci est donnée dans un document que l'on peut se procurer au secrétariat du Département de génie civil et de génie des eaux. La poursuite des études doctorales est conditionnelle à la réussite de ces examens.

### Examen de doctorat écrit

Cet examen consiste en un examen écrit sur le domaine général des études de l'étudiant; il s'agit d'une révision des cours de base afin d'évaluer les connaissances acquises au baccalauréat et à la maîtrise. L'étudiant doit s'y inscrire à sa deuxième session.

### Examen de doctorat oral

Cet examen consiste en la présentation de la proposition de recherche, laquelle aura été décrite dans un rapport. Dans ce dernier, l'étudiant doit exposer la problématique de son projet, montrer qu'il possède une bonne connaissance de la littérature sur le sujet, exposer ses objectifs en démontrant que le projet est original, préciser la méthodologie et les conditions de réalisation de son projet et présenter un calendrier détaillé de ses travaux de recherche. L'étudiant doit s'y inscrire à la troisième session et la présentation devra être faite au plus tard à la fin de celle-ci.

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est la thèse. En sus du directeur, et le cas échéant du codirecteur, la thèse est évaluée par au moins trois examinateurs, dont un est de l'extérieur de l'Université Laval. La soutenance est publique et doit présenter une

synthèse des résultats, avec les conclusions qui en découlent, ainsi que la contribution du travail à l'avancement des connaissances.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent.

#### Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français OU de l'anglais. Il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'École des langues de l'Université Laval), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

*Connaissance du français :*

A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

*Connaissance de l'anglais :*

obtenir un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au Test of English for International Communication Listening and Reading (TOEIC) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au Test of English as a Foreign Language (TOEFL-IBT) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au test VEPT OU réussir, avec une note minimale de C, le cours ANL-2020 Intermediate English II.

#### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois rapports d'appréciation
- curriculum vitae
- lettre de motivation

#### Choix du directeur

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

#### Passage accéléré

L'étudiant inscrit à la maîtrise avec mémoire ayant suivi avec succès tous les cours rattachés à son programme et ayant fait la preuve suffisante de son aptitude à la recherche peut faire une demande de passage accéléré au doctorat dans le même champ d'études ou dans un champ d'études connexe. Pour pouvoir passer ainsi au doctorat, l'étudiant devra réussir les examens de doctorat écrit et oral.

#### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).





## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



#### GÉNIE CIVIL

14

<a href="#">GCI-8000</a>	Examen de doctorat écrit		3
<a href="#">GCI-8001</a>	Séminaire de doctorat I		1
<a href="#">GCI-8084</a>	Examen de doctorat oral		3
<a href="#">GCI-8085</a>	Séminaire de doctorat II		1


#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:








<a href="#">GCI-7000</a>	Mécanique des sols avancée	 	3
<a href="#">GCI-7008</a>	Summer School : Permafrost Engineering Applied to Transportation Infrastructure		3
<a href="#">GCI-7010</a>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<a href="#">GCI-7021</a>	Sujets spéciaux (génie civil)		3
<a href="#">GCI-7022</a>	Essais in situ en géo-ingénierie		3
<a href="#">GCI-7030</a>	Introduction aux éléments finis	 	3
<a href="#">GCI-7071</a>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3

<u>GCI-7074</u>	Béton précontraint			3
<u>GCI-7075</u>	Propriétés mécaniques du béton			3
<u>GCI-7076</u>	Géotechnique des régions froides			3
<u>GCI-7080</u>	Dynamique et géotechnique			3
<u>GCI-7081</u>	Calcul des charpentes d'aluminium			3
<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton			3
<u>GCI-7083</u>	Analyse et conception des chaussées			3
<u>GCI-7084</u>	Micromécanique et durabilité des milieux poreux			3
<u>GCI-7085</u>	Implications pratiques de la mécanique des sols avancée			3
<u>GCI-7090</u>	Dynamique des structures			3
<u>GCI-7091</u>	Conception avancée de structures en béton composite et structures mixtes			3
<u>GCI-7092</u>	Instabilité élastique et analyse non-linéaire des structures			3
<u>GCI-7093</u>	Conception intégrée des éléments structuraux et architecturaux du bâtiment			3
<u>GEX-7000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement			3
<u>GEX-7002</u>	Prévisions et projections hydrologiques			3
<u>GEX-7003</u>	Hydrodynamique maritime et fluviale			3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées			3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique			3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux			3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable			3
<u>GEX-7070</u>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement			3
<u>GEX-7073</u>	Éléments finis en hydraulique			3
<u>GEX-7078</u>	Analyse et modélisation de séries environnementales			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GCI-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1			10/activité
-----------------	---------------------------------	--	---	-------------

			temps complet
<a href="#">GCI-8812</a>	Activité de recherche - thèse 2		8/activité temps complet
<a href="#">GCI-8813</a>	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
<a href="#">GCI-8814</a>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<a href="#">GCI-8815</a>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<a href="#">GCI-8816</a>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<a href="#">GCI-8817</a>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<a href="#">GCI-8818</a>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)



## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux  
[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN GÉNIE DES EAUX (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU QUÉBEC

### EN BREF

Ce programme de doctorat vous permettra de vous spécialiser dans un domaine du génie des eaux tout en acquérant une formation en recherche. La Chaire de recherche du Canada en modélisation de la qualité de l'eau et la Chaire de recherche EDS en prévisions et actions hydrologiques contribuent au dynamisme du Département et de la Faculté. Les étudiants ont accès à plusieurs laboratoires dotés de montages et d'équipements à la fine pointe de la technologie.

Le programme est conçu de manière souple, afin de laisser pleine latitude à l'étudiant-chercheur et à son directeur dans le choix des cours et des activités les plus appropriés à la réalisation de leur projet: recherche en laboratoire ou sur le terrain, simulations numériques, stages dans des centres de recherche, etc.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Structures et matériaux
- Géotechnique
- Eaux et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Cette formation avancée pour ingénieurs vous préparera à relever des défis techniques complexes grâce à l'acquisition de connaissances spécialisées et d'une expertise pointue en recherche.

### Employeurs

Cabinets de génie-conseil

Gouvernements

Industries

Municipalités

Organismes parapublics

Universités

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**S** Programme unique au Québec

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'instituts et de centres de recherche des plus performants.

Les quatre chaires de recherche industrielles du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux.

### Eau et environnement

Hydraulique fluviale. Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles. Gestion et contrôle des glaces. Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs. Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques. Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau. Ouvrages de contrôle de la glace.

Brian Morse

Hydrologie. Crues et étiages extrêmes. Relation pluie/débit. Télédétection. Humidité des sols. Débit de fonte d'une couverture de neige. Modélisation par réseau de neurones.

François Anctil, Daniel Nadeau

Hydraulique urbaine. Gestion de l'eau en milieu urbain. Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux. Modélisation d'éléments d'usine de traitement. Simulation de ruissellement urbain. Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.

Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert

Méthodes numériques en hydraulique. Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés. Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles. Validation et amélioration du modèle 2D vertical pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux. Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.

Jean-Loup Robert

### Assainissement et environnement

Eau potable. Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable. Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution. Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration). Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

Christian Bouchard

Eaux usées. Respirométrie, titrimétrie. Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension. Traitement pour les petites municipalités. Biofiltration sur milieu organique et inorganique. Bioréacteur à membrane. Traitement des effluents agroalimentaires. Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

Déchets et sols contaminés. Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations. Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques. Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants. Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés. Distribution géochimique des contaminants. Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

Rosa Galvez

Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement. Modélisation de la qualité de l'eau. Gestion par bassin versant. Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain. Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées. Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique. Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP. Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.

Christian Bouchard, Rosa Galvez, Paul Lessard, Daniel Nadeau, Peter Vanrolleghem

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
3 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme sont d'amener l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un des champs de recherche du génie des eaux et de parfaire sa formation en recherche. De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de son doctorat :

- avoir contribué par ses travaux à l'avancement des connaissances dans un des champs de recherche du génie des eaux;
- être en mesure d'interpréter de façon critique les théories et résultats d'autres chercheurs;
- être capable de poursuivre des recherches originales de façon autonome;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique d'envergure.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant au doctorat doit s'inscrire à 12 crédits et plus, de cours ou de recherche, pendant au moins trois sessions.

---

# RESPONSABLE

## Directeur du programme

Jean Côté

418 656-2131 poste 405936

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

## Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

# TRAVAIL DE RECHERCHE

Tout étudiant admis au doctorat devra se soumettre à un examen de doctorat écrit et à un examen de doctorat oral au cours de sa première année d'inscription. La procédure pour ceux-ci est donnée dans un document que l'on peut se procurer au secrétariat du Département de génie civil et de génie des eaux. La poursuite des études doctorales est conditionnelle à la réussite de ces examens.

### Examen de doctorat écrit

Cet examen consiste en un examen écrit sur le domaine général des études de l'étudiant; il s'agit d'une révision des cours de base afin d'évaluer les connaissances acquises au baccalauréat et à la maîtrise. L'étudiant doit s'y inscrire à sa deuxième session.

### Examen de doctorat oral

Cet examen consiste en la présentation de la proposition de recherche, laquelle aura été décrite dans un rapport. Dans ce dernier, l'étudiant doit exposer la problématique de son projet, montrer qu'il possède une bonne connaissance de la littérature sur le sujet, exposer ses objectifs en démontrant que le projet est original, préciser la méthodologie et les conditions de réalisation de son projet et présenter un calendrier détaillé de ses travaux de recherche. L'étudiant doit s'y inscrire à sa troisième session et la présentation doit être faite au plus tard à la fin de celle-ci.

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est la thèse. En sus du directeur, et le cas échéant du codirecteur, la thèse est évaluée par au moins trois examinateurs, dont un est de l'extérieur de l'Université Laval. La soutenance est publique et doit présenter une synthèse des résultats, avec les conclusions qui en découlent, ainsi que la contribution du travail à l'avancement des connaissances.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en génie des eaux, ou un diplôme jugé équivalent.

### Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français OU de l'anglais. Il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École des langues de l'Université Laval](#)), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

*Connaissance du français :*

A) du [Test de connaissance du français tout public](#)

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/ÉE)

ou

B) du cours [FLE-3221](#) Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou [FLE-3211](#) Langue orale et écrite (avancé) ou [FLE-3411](#) Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

*Connaissance de l'anglais :*

obtenir un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au [Test of English for International Communication Listening and Reading](#) (TOEIC) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au [Test of English as a Foreign Language](#) (TOEFL-IBT) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au [test VEPT](#) OU réussir, avec une note minimale de C, le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)
- lettre de motivation
- curriculum vitae

### Choix du directeur

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré

L'étudiant inscrit à la maîtrise avec mémoire ayant suivi avec succès tous les cours rattachés à son programme et ayant fait la preuve suffisante de son aptitude à la recherche peut faire une demande de passage accéléré au doctorat dans le même champ d'études ou dans un champ d'études connexe. Pour pouvoir passer ainsi au doctorat, l'étudiant devra réussir les examens de doctorat écrit et oral.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---





## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES






Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE DES EAUX

14

<u>GEX-8000</u>	Examen de doctorat écrit		3
<u>GEX-8001</u>	Séminaire de doctorat I		1
<u>GEX-8084</u>	Examen de doctorat oral		3
<u>GEX-8085</u>	Séminaire de doctorat II		1

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7008</u>	Summer School : Permafrost Engineering Applied to Transportation Infrastructure		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7021</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GEX-7000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement		3
<u>GEX-7002</u>	Prévisions et projections hydrologiques		3
<u>GEX-7003</u>	Hydrodynamique maritime et fluviale		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique		3
<u>GEX-7013</u>	Sujets spéciaux		3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux		3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable		3
<u>GEX-7070</u>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement		3
<u>GEX-7073</u>	Éléments finis en hydraulique		3



## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues à son programme.

<a href="#">GEX-8811</a>	Activité de recherche - thèse 1		10/activité temps complet
<a href="#">GEX-8812</a>	Activité de recherche - thèse 2		8/activité temps complet
<a href="#">GEX-8813</a>	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
<a href="#">GEX-8814</a>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<a href="#">GEX-8815</a>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<a href="#">GEX-8816</a>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<a href="#">GEX-8817</a>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<a href="#">GEX-8818</a>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
Heures d'ouverture

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux  
[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

## EN BREF

Les professeurs du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux travaillent étroitement avec diverses industries dans plusieurs projets de recherche. Cette coopération permet de vous offrir un grand choix de sujets intéressants et pertinents pour la société moderne. Vous aurez aussi accès aux installations et équipements des institutions collaboratrices.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Exploitation minière
- Mécanique des roches
- Mécanisation des mines
- Traitement des minerais et métallurgie extractive
- Optimisation des procédés
- Métallurgie physique et science des matériaux
- Technologie et aluminium
- Biomatériaux et bio-ingénierie
- Ingénierie de surface
- Imagerie médicale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au titulaire d'une maîtrise ès sciences en matériaux et métallurgie ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vos perspectives de carrière iront de la conception technique à la gestion, en passant par la recherche, l'exploitation, la fabrication et la vente. Votre formation pourrait aussi vous mener à la production et au transport d'énergie, aux télécommunications optiques ou en hyperfréquence, à la fabrication et à l'exploitation d'ordinateurs ainsi qu'à la conception d'instruments électroniques.

Les connaissances fondamentales acquises vous permettront d'accéder à des postes dans le secteur de l'enseignement supérieur.

### Employeurs

Aciéries

Alumineries

Centres de recherche

Fabricants automobiles

Fabricants d'accessoires domestiques

Firmes de consultants

Industrie aéronautique

Universités

---

## Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
-

# Recherche dans le domaine

## RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

La force en recherche du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux repose, entre autres, sur l'excellence de ses étudiants aux cycles supérieurs originaires de tous les continents et sur une équipe professorale hautement compétente. Le large éventail de projets de recherche de nature appliquée ou fondamentale offert vous permettra de trouver le domaine qui répondra à vos aspirations et à vos attentes.

Le Département compte 17 professeurs, 5 professionnels de recherche, 5 chercheurs postdoctoraux et 13 professeurs associés qui supervisent plus de 50 étudiants des programmes de recherche au doctorat et à la maîtrise.

Moteur de la formation du personnel hautement qualifié convoité par l'industrie, la recherche est omniprésente au Département. Celui-ci compte, entre autres, une prestigieuse [Chaire du Canada en biomatériaux et bio-ingénierie](#) pour l'innovation en chirurgie.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux](#).

### Exploitation minière

#### *Estimation de réserves*

[Konstantinos Fytas](#), Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Estimation des réserves d'or par les méthodes usuelles et géostatistiques. Techniques géostatistiques: krigeage des indicatrices, krigeage probabiliste. Évaluation de gisements et application des techniques de recherche opérationnelle aux études de rentabilité dans l'industrie minière.

### *Exploitation à ciel ouvert*

Konstantinos Fytas, Martin Grenon, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Relations entre les paramètres géométriques, géotechniques et économiques d'une fosse à ciel ouvert. Fiabilité des flottes d'équipement. Informatique minière. Conception et planification d'une fosse à ciel ouvert (Surpac et Whittle 4.X).

### *Exploitation souterraine*

Stefan Planeta

Conception, planification et optimisation de mines et d'infrastructures souterraines. Optimisation et sélection des méthodes d'exploitation (séquences d'exploitation, équipements, mécanisation, méthodes sélectives par rapport à méthodes en vrac, etc.). Productivité, coûts d'opération et rentabilité. Dilution du minerai, pertes des réserves minières et leur impact sur la rentabilité, études de faisabilité et suivi des opérations. Santé et sécurité dans les mines. Méthodes de prévention d'accidents. Mode de dimensionnement du soutènement par étançons, par soutènement marchand et par cintres métalliques.

### *Économie minière*

Richard Poulin

Économie minière. Étude de faisabilité, taxation minière. Application de la théorie de la valorisation des options à l'évaluation de projets d'investissement minier et de gestion des déchets miniers. Politiques économiques relatives aux ressources naturelles non renouvelables. Marché des granulats au Canada et aménagement du territoire.

### *Équipements miniers et de terrassement*

Jacek Paraszczak, Dragan Komljenovic (professeur associé - Hydro-Québec)

Mécanisation des travaux miniers et de terrassement. Fiabilité, maintenance et indicateurs de performance des équipements miniers et de terrassement. Sélection des équipements. Manutention des matériaux. Méthodes d'abattage des roches dures sans explosif. Adaptation et conception des équipements pour l'extraction des gisements filoniens. Technologies de tunnelage.

### *Mécanique des roches*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Martin Grenon

Comportement des fractures naturelles dans le massif rocheux. Caractérisation du massif rocheux: classification géomécanique et caractérisation de systèmes de fractures. Modélisation numérique. Probabilités et risques associés aux instabilités des pentes et souterraines. SIG et mécanique des roches.

### *Contrôle de terrain*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Yves Potvin (professeur associé - Australian Centre for Geomechanics)

Conception des excavations minières par des méthodes empiriques et par modélisation numérique. Conception de stratégies pour le soutènement des excavations minières dans des massifs rocheux fracturés (boulonnage, câbles d'ancrage, béton projeté). Systèmes d'analyse d'image pour évaluer l'efficacité du sautage. Développement de logiciels de formation multimédia sur le contrôle de terrain.

### *Environnement minier*

Konstantinos Fytas, Richard Poulin

Problèmes des eaux de drainage acides dans l'environnement minier (haldes à stériles, parcs à résidus). Barrières perméables réactives. Techniques d'enrobage, isolement et mélange des stériles. Biotechnologie. Gestion des déchets miniers par l'entremêlement par couche.

### *Ventilation minière*

Konstantinos Fytas

Réseau de ventilation d'une mine; évaluation sur place des pressions et débits; simulation du réseau d'aéragé et analyse des résultats. Comparaison des approches thermodynamiques et mécaniques des fluides.

## **Traitement des minerais et métallurgie extractive**

### *Traitement des minerais*

René del Villar (professeur associé), Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), César O. Gomez (professeur associé - Université McGill)

Broyage et classification. Libération des minéraux. Flottation des minéraux. Colonnes de flottation: développement des capteurs, commande automatique, mise à l'échelle. Simulation intégrée des procédés minéralurgiques.

### *Hydrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), Edward Ghali

Cyanuration de l'or; lixiviation à la thiourée; extraction par solvant; extraction par adsorption sur le charbon activé. Simulation des ateliers. Extraction de l'aluminium.

### *Pyrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé)

Frittage des boulettes de concentré de fer. Modélisation et simulation d'un four industriel à frittage. Optimisation énergétique. Application à l'optimisation en temps réel (voir rubrique «Optimisation des procédés»).

## Électrometallurgie

Edward Ghali, Claude Bazin

Électrolyse des sulfures métalliques, conditions électrochimiques optimales pour le raffinage des métaux et des semi-conducteurs. Électrodéposition de métaux de base. Électrodéposition de l'or.

### **Optimisation des procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP)

Claude Bazin, René del Villar (professeur associé), Daniel Hodouin (professeur associé) (Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux), André Pomerleau, André Desbiens (Département de génie électrique et de génie informatique), Carl Duchesne, Faiçal Larachi (Département de génie chimique) ainsi que les professeurs associés Sami Makni et Donald Leroux (COREM), Éric Poulin (CGO), Éric Gagnon (RDDC Valcartier), César O. Gomez (Université McGill)

Les recherches de ce groupe sont axées sur les sujets suivants:

#### *Filtrage et réconciliation des données*

Méthodes d'amélioration de la qualité des données fournies par les capteurs de débit, de composition, de température et de pression, pour des unités de production continue à *flowsheet* complexe. Les données sont réconciliées en temps différé ou en temps réel avec des modèles statiques et dynamiques de conservation de la matière et de l'énergie.

#### *Détection et diagnostic de pannes*

Mesures en temps réel ou en temps différé et contraintes de conservation de masse et d'énergie utilisées pour détecter la présence de pannes dans les ateliers de production continue. Le diagnostic consiste à identifier les mesures biaisées ou les hypothèses de conservation incorrectes.

#### *Simulation des systèmes de production continue*

Données de production utilisées pour construire des modèles empiriques ou phénoménologiques, statiques ou dynamiques, des procédés ou des ateliers de production. Méthodes statistiques de régression multilinéaire, décomposition en composantes principales, identification par fonction de transfert, décomposition des valeurs singulières et modèles stochastiques.

#### *Automatisation des systèmes continus*

Commande décentralisée, méthodes de réglage des systèmes multiboucles. Commande optimale prédictive; commande quadratique à horizon fini ou infini; commande à modèle interne. Commande adaptative; identification robuste en ligne, PID adaptatif, commande prédictive adaptative; commande non linéaire *back stepping*.

#### *Optimisation des systèmes de production continue*

Simulateurs statiques et dynamiques des procédés de fabrication continue (traitement de minerais, métallurgie extractive, polymérisation, pâtes et papiers, cimenteries, pétrochimie, bioprocédés, etc.) utilisés pour l'application à des techniques d'optimisation en temps réel permettant la recherche de la production optimale, coût minimal et respectant les normes de qualité et les normes environnementales.

### **Métallurgie physique et science des matériaux**

#### *Métallurgie des poudres, céramiques et composites*

Carl Blais, Réal Tremblay (professeur associé)

Fabrication et densification de poudres métalliques. Aciers inoxydables et magnétiques doux fabriqués par métallurgie de poudres. Céramiques. Composites à matrice métallique par extrusion et forgeage de préformes frittées et par coulée. Solidification rapide. Métaux et alliages légers.

#### *Aciers*

Carl Blais

Propriétés des aciers et transformations à l'état solide. Influence de la composition et des traitements thermiques sur les transformations structurales et l'aptitude au durcissement dans les aciers. Mécanismes de rupture. Soudabilité.

#### *Corrosion et protection des métaux*

Edward Ghali, Hendra Hermawan, Réal Tremblay (professeur associé)

Corrosion des métaux et des alliages. Corrosion électrochimique. Comportement des tubes d'acier faiblement alliés et d'alliages d'aluminium et de magnésium. Phénomènes de passivation du cuivre. Electrochimie appliquée à la protection et récupération des métaux. Étude de la métallurgie et de la corrosion des matériaux par microscope à force atomique. Effet de la corrosion sur la dégradation mécanique d'une structure en métal, incluant les biomatériaux et les métaux bio-absorbables.

#### *Biomatériaux et bio-ingénierie*

Diego Mantovani, Gaétan Laroche

Élaboration de matériaux fonctionnels pour applications biomédicales avancées (dispositifs, prothèses et organes artificiels pour le système cardiovasculaire, structures d'échafaudage pour l'ingénierie tissulaire, etc.). Propriétés micromécaniques et mécaniques des matériaux (polymères, métaux, composites, etc.). Stratégies de modifications de surface par plasmas froids (matériaux pro-actifs, ingénierie de surface et nanotechnologies). Modulation de la biocompatibilité des matériaux. Matériaux «intelligents»: applications médicales des alliages à mémoire de forme et des alliages biodégradables. Simulations expérimentales des phénomènes physiologiques (athérosclérose, hypertension, hyperlipidémie, etc.) et du vieillissement de la dégradation des matériaux implantés dans l'environnement biologique. Étude et développement d'instruments spéciaux et de dispositifs performants pour la pratique médicale et chirurgicale.

### *Technologies du magnésium*

Groupe de recherche sur les technologies de transformation du magnésium (GRTTM).

Dominique Dubé, Réal Tremblay (professeur associé)

Développement de nouveaux alliages à base de magnésium. Technologies de mise en forme du magnésium, en particulier la solidification et la coulée d'alliages. Matériaux composites à base d'alliages de magnésium. Matériaux de stockage d'hydrogène. Corrosion et protection des alliages de magnésium.

### *Technologies de l'aluminium*

Caractérisation thermodynamique et thermomécanique des alliages d'aluminium. Transformation de phases. Fonderie de l'aluminium.

Modélisation numérique. Amélioration des propriétés des cathodes.

Daniel Larouche, Houshang Alamdari

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de former un chercheur ou un ingénieur spécialiste apte à entreprendre des programmes de recherche appliquée et des programmes de développement ou d'amélioration de procédés industriels, et à poursuivre des recherches originales de manière autonome. Les connaissances fondamentales acquises permettent aussi d'accéder à des postes dans l'enseignement supérieur.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant au doctorat doit s'inscrire à temps complet à son programme pendant au moins trois sessions. Cette exigence de temps complet peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris durant les sessions d'été.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

**Karine Fortin**

Agente de gestion des études



## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est la thèse. La version originale de la thèse doit être soumise à la prélecture, qui est une étape obligatoire de l'évaluation de la thèse dans ce programme. Elle consiste à faire lire la version originale de la thèse par un professeur étranger au travail de l'étudiant avant que ne soit donnée l'autorisation de déposer la version qui sera soumise à l'évaluation par un jury.

Avec l'autorisation de la direction de programme, la thèse peut être constituée en grande partie de publications. Dans ce cas, toutefois, les publications doivent être présentées comme des parties d'un texte de synthèse qui doit comprendre les rubriques habituelles d'une thèse de doctorat (problématique, état de la question, méthodologie, résultats, discussion et conclusion). Lorsque plusieurs auteurs ont participé à la rédaction des publications, la thèse doit faire clairement mention de la contribution de l'étudiant.

Le jury est formé d'au moins quatre membres: le directeur de recherche, deux professeurs de l'Université Laval et un examinateur de l'extérieur. La valeur scientifique (rigueur d'analyse, portée et caractère novateur des résultats, etc.) ainsi que la présentation sont évaluées. Après examen des rapports des examinateurs, la direction de programme peut recommander la soutenance, présidée normalement par le doyen de la Faculté, et qui ne peut avoir lieu qu'en présence d'au moins trois examinateurs.

Tout étudiant qui s'inscrit au programme de doctorat du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux est soumis à deux épreuves de qualification aux études doctorales. La première épreuve (A) comprend un rapport écrit où le candidat expose la problématique, les objectifs, la méthodologie et un calendrier détaillé de la réalisation de son projet de recherche. Ce rapport écrit est déposé auprès de la direction de programme qui choisira la date pour la présentation orale. Lors de cette présentation orale (30 minutes) devant un jury, l'étudiant doit répondre aux questions particulières du rapport et de la présentation. La deuxième épreuve (B) est un examen oral qui a pour objectif de vérifier les connaissances de l'étudiant dans son domaine de recherche, sa capacité de communiquer oralement et sa capacité de poursuivre avec succès son programme d'études. Ces deux épreuves se font dans la même journée, pendant la troisième session d'inscription.

On demande à l'étudiant durant son programme d'études, et surtout vers la fin de celui-ci, de participer à la publication de ses travaux sous forme de communications dans des revues scientifiques ou lors de congrès.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient la maîtrise en mines ou matériaux et métallurgie, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe aux sciences minières, métallurgiques et des matériaux est également admissible. (voir scolarité préparatoire).

#### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation de 3 sur 4,33.

#### Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- trois [rapports d'appréciation](#)

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré au doctorat

Exceptionnellement, un candidat peut être admis au doctorat sans être tenu de rédiger son mémoire de maîtrise, en se prévalant d'une disposition qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise. (Voir Règlement des études). Dans ce cas, on exige du candidat qu'il rédige un rapport de recherche et qu'il expose l'état de ses travaux de recherche au cours d'un séminaire, en présence d'étudiants et de professeurs du Département, et que sa demande soit appuyée par écrit par son directeur de recherche ainsi que, le cas échéant, par son codirecteur. L'excellence du dossier demeure le critère déterminant.

### Sélection

En faisant sa demande d'admission, le candidat doit indiquer le champ dans lequel il entend se spécialiser. La direction de programme tient alors compte des ressources humaines et matérielles du Département pour réaliser le projet d'études et de recherche.

L'excellence du dossier (relevés de notes des premier et deuxième cycles, rapports d'appréciation, curriculum vitae, publications, etc.) constitue le principal critère d'admission.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES


Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<b>GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE</b>		<b>18</b>
---	--	-----------

<u>GML-8000</u>	Examen de doctorat			6
<u>GMN-8001</u>	Séminaire de doctorat I			1
<u>GMN-8002</u>	Séminaire de doctorat II			1
<u>GMN-8003</u>	Séminaire de doctorat III			1

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-7000</u>	Mise en oeuvre des polymères			3
<u>GCH-7001</u>	Rhéologie des polymères			3
<u>GCH-7009</u>	Catalyse hétérogène			3
<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences			3
<u>GCH-7012</u>	Nanomatériaux et leur application en catalyse			3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle			3
<u>GML-7000</u>	Sujets spéciaux			3
<u>GML-7002</u>	Déformation et rupture			3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux			3
<u>GML-7005</u>	Projets en corrosion des matériaux			3
<u>GML-7006</u>	Métallurgie extractive			3
<u>GML-7007</u>	Forms of Corrosion of Aluminium and Magnesium Alloys			3
<u>GML-7008</u>	Nouveaux matériaux			3
<u>GML-7009</u>	Biomatériaux et organes artificiels			3
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique			1
<u>GML-7015</u>	Nanomatériaux en médecine			1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique			1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique			1
<u>GML-7020</u>	Nanoparticules et nanomatériaux pour la médecine			3

<u>GML-7000</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques		3
<u>GML-7009</u>	Ressources énergétiques et environnement		3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GML-8821</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>GML-8822</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>GML-8823</u>	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
<u>GML-8824</u>	Activité de recherche - thèse 4		8/activité temps complet
<u>GML-8825</u>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<u>GML-8826</u>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<u>GML-8827</u>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<u>GML-8828</u>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

## DOCTORAT EN GÉNIE DES MINES (PH. D.)

### Présentation générale

#### Aperçu

## EN BREF

Les professeurs du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux travaillent étroitement avec diverses industries dans plusieurs projets de recherche. Cette coopération permet de vous offrir un grand choix de sujets intéressants et pertinents pour la société moderne. Vous aurez aussi accès aux installations et équipements des institutions collaboratrices.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Exploitation minière
- Mécanique des roches
- Mécanisation des mines
- Traitement des minerais et métallurgie extractive
- Optimisation des procédés
- Métallurgie physique et science des matériaux
- Technologie et aluminium
- Biomatériaux et bio-ingénierie
- Ingénierie de surface
- Imagerie médicale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences en mines ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vos perspectives de carrière iront de la conception technique à la gestion en passant par la recherche, l'exploitation, la fabrication et la vente. Votre formation pourrait aussi vous mener à la production et au transport d'énergie, aux télécommunications optiques ou en hyperfréquence, à la fabrication et à l'exploitation d'ordinateurs ainsi qu'à la conception d'instruments électroniques.

Les connaissances fondamentales acquises vous permettront d'accéder à des postes dans l'enseignement supérieur.

### Employeurs

Administration publique

Centres de recherche

Compagnies minières

Entreprises d'équipement minier

Firmes de génie-conseil

Institutions financières

Usines de transformation

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
-

# Recherche dans le domaine

## RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

La force en recherche du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux repose, entre autres, sur l'excellence de ses étudiants aux cycles supérieurs originaires de tous les continents et sur une équipe professorale hautement compétente. Le large éventail de projets de recherche de nature appliquée ou fondamentale offert vous permettra de trouver le domaine qui répondra à vos aspirations et à vos attentes.

Le Département compte 17 professeurs, 5 professionnels de recherche, 5 chercheurs postdoctoraux et 13 professeurs associés qui supervisent plus de 50 étudiants des programmes de recherche au doctorat et à la maîtrise.

Moteur de la formation du personnel hautement qualifié convoité par l'industrie, la recherche est omniprésente au Département. Celui-ci compte, entre autres, une prestigieuse [Chaire du Canada en biomatériaux et bio-ingénierie](#) pour l'innovation en chirurgie.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux](#).

### Exploitation minière

#### *Estimation de réserves*

[Konstantinos Fytas](#), Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Estimation des réserves d'or par les méthodes usuelles et géostatistiques. Techniques géostatistiques: krigeage des indicatrices, krigeage probabiliste. Évaluation de gisements et application des techniques de recherche opérationnelle aux études de rentabilité dans l'industrie minière.



### *Exploitation à ciel ouvert*

Konstantinos Fytas, Martin Grenon, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Relations entre les paramètres géométriques, géotechniques et économiques d'une fosse à ciel ouvert. Fiabilité des flottes d'équipement. Informatique minière. Conception et planification d'une fosse à ciel ouvert (Surpac et Whittle 4.X).

### *Exploitation souterraine*

Stefan Planeta

Conception, planification et optimisation de mines et d'infrastructures souterraines. Optimisation et sélection des méthodes d'exploitation (séquences d'exploitation, équipements, mécanisation, méthodes sélectives par rapport à méthodes en vrac, etc.). Productivité, coûts d'opération et rentabilité. Dilution du minerai, pertes des réserves minières et leur impact sur la rentabilité, études de faisabilité et suivi des opérations. Santé et sécurité dans les mines. Méthodes de prévention d'accidents. Mode de dimensionnement du soutènement par étançons, par soutènement marchand et par cintres métalliques.

### *Économie minière*

Richard Poulin

Économie minière. Étude de faisabilité, taxation minière. Application de la théorie de la valorisation des options à l'évaluation de projets d'investissement minier et de gestion des déchets miniers. Politiques économiques relatives aux ressources naturelles non renouvelables. Marché des granulats au Canada et aménagement du territoire.

### *Équipements miniers et de terrassement*

Jacek Paraszczak, Dragan Komljenovic (professeur associé - Hydro-Québec)

Mécanisation des travaux miniers et de terrassement. Fiabilité, maintenance et indicateurs de performance des équipements miniers et de terrassement. Sélection des équipements. Manutention des matériaux. Méthodes d'abattage des roches dures sans explosif. Adaptation et conception des équipements pour l'extraction des gisements filoniens. Technologies de tunnelage.

### *Mécanique des roches*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Martin Grenon

Comportement des fractures naturelles dans le massif rocheux. Caractérisation du massif rocheux: classification géomécanique et caractérisation de systèmes de fractures. Modélisation numérique. Probabilités et risques associés aux instabilités des pentes et souterraines. SIG et mécanique des roches.

### *Contrôle de terrain*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Yves Potvin (professeur associé - Australian Centre for Geomechanics)

Conception des excavations minières par des méthodes empiriques et par modélisation numérique. Conception de stratégies pour le soutènement des excavations minières dans des massifs rocheux fracturés (boulonnage, câbles d'ancrage, béton projeté). Systèmes d'analyse d'image pour évaluer l'efficacité du sautage. Développement de logiciels de formation multimédia sur le contrôle de terrain.

### *Environnement minier*

Konstantinos Fytas, Richard Poulin

Problèmes des eaux de drainage acides dans l'environnement minier (haldes à stériles, parcs à résidus). Barrières perméables réactives. Techniques d'enrobage, isolement et mélange des stériles. Biotechnologie. Gestion des déchets miniers par l'entremêlement par couche.

### *Ventilation minière*

Konstantinos Fytas

Réseau de ventilation d'une mine; évaluation sur place des pressions et débits; simulation du réseau d'aéragé et analyse des résultats. Comparaison des approches thermodynamiques et mécaniques des fluides.

## **Traitement des minerais et métallurgie extractive**

### *Traitement des minerais*

René del Villar (professeur associé), Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), César O. Gomez (professeur associé - Université McGill)

Broyage et classification. Libération des minéraux. Flottation des minéraux. Colonnes de flottation: développement des capteurs, commande automatique, mise à l'échelle. Simulation intégrée des procédés minéralurgiques.

### *Hydrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), Edward Ghali

Cyanuration de l'or; lixiviation à la thiourée; extraction par solvant; extraction par adsorption sur le charbon activé. Simulation des ateliers. Extraction de l'aluminium.

### *Pyrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé)

Frittage des boulettes de concentré de fer. Modélisation et simulation d'un four industriel à frittage. Optimisation énergétique. Application à l'optimisation en temps réel (voir rubrique «Optimisation des procédés»).

## *Électrometallurgie*

Edward Ghali, Claude Bazin

Électrolyse des sulfures métalliques, conditions électrochimiques optimales pour le raffinage des métaux et des semiconducteurs. Électrodéposition de métaux de base. Électrodéposition de l'or.

### **Optimisation des procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP)

Claude Bazin, René del Villar (professeur associé), Daniel Hodouin (professeur associé) (Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux), André Pomerleau, André Desbiens (Département de génie électrique et de génie informatique), Carl Duchesne, Faiçal Larachi (Département de génie chimique) ainsi que les professeurs associés Sami Makni et Donald Leroux (COREM), Éric Poulin (CGO), Éric Gagnon (RDDC Valcartier), César O. Gomez (Université McGill)

Les recherches de ce groupe sont axées sur les sujets suivants:

#### *Filtrage et réconciliation des données*

Méthodes d'amélioration de la qualité des données fournies par les capteurs de débit, de composition, de température et de pression, pour des unités de production continue à *flowsheet* complexe. Les données sont réconciliées en temps différé ou en temps réel avec des modèles statiques et dynamiques de conservation de la matière et de l'énergie.

#### *Détection et diagnostic de pannes*

Mesures en temps réel ou en temps différé et contraintes de conservation de masse et d'énergie utilisées pour détecter la présence de pannes dans les ateliers de production continue. Le diagnostic consiste à identifier les mesures biaisées ou les hypothèses de conservation incorrectes.

#### *Simulation des systèmes de production continue*

Données de production utilisées pour construire des modèles empiriques ou phénoménologiques, statiques ou dynamiques, des procédés ou des ateliers de production. Méthodes statistiques de régression multilinéaire, décomposition en composantes principales, identification par fonction de transfert, décomposition des valeurs singulières et modèles stochastiques.

#### *Automatisation des systèmes continus*

Commande décentralisée, méthodes de réglage des systèmes multiboucles. Commande optimale prédictive; commande quadratique à horizon fini ou infini; commande à modèle interne. Commande adaptative; identification robuste en ligne, PID adaptatif, commande prédictive adaptative; commande non linéaire *back stepping*.

#### *Optimisation des systèmes de production continue*

Simulateurs statiques et dynamiques des procédés de fabrication continue (traitement de minerais, métallurgie extractive, polymérisation, pâtes et papiers, cimenteries, pétrochimie, bioprocédés, etc.) utilisés pour l'application à des techniques d'optimisation en temps réel permettant la recherche de la production optimale, coût minimal et respectant les normes de qualité et les normes environnementales.

### **Métallurgie physique et science des matériaux**

#### *Métallurgie des poudres, céramiques et composites*

Carl Blais, Réal Tremblay (professeur associé)

Fabrication et densification de poudres métalliques. Aciers inoxydables et magnétiques doux fabriqués par métallurgie de poudres. Céramiques. Composites à matrice métallique par extrusion et forgeage de préformes frittées et par coulée. Solidification rapide. Métaux et alliages légers.

#### *Aciers*

Carl Blais

Propriétés des aciers et transformations à l'état solide. Influence de la composition et des traitements thermiques sur les transformations structurales et l'aptitude au durcissement dans les aciers. Mécanismes de rupture. Soudabilité.

Détérioration des matériaux par divers processus d'usure (abrasion, érosion, cavitation, etc.). Traitement des surfaces par laser de puissance: traitement thermique en phase solide, traitement thermique en phase liquide (refusion superficielle, refusion avec apport de matière, refusion en présence de gaz réactifs). Simulation en laboratoire de divers processus d'usure (boulets de broyage, etc.). Traitement de surface par plasma radio fréquence sur des biomatériaux.

#### *Corrosion et protection des métaux*

Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Corrosion des métaux et des alliages. Corrosion électrochimique. Comportement des tubes d'acier faiblement alliés et d'alliages d'aluminium et de magnésium. Phénomènes de passivation du cuivre. Électrochimie appliquée à la protection et récupération des métaux.

#### *Biomatériaux et bio-ingénierie*

Diego Mantovani, Gaétan Laroche, Hendra Hermawan

Élaboration de matériaux fonctionnels pour applications biomédicales avancées (dispositifs, prothèses et organes artificiels pour le système cardiovasculaire, structures d'échafaudage pour l'ingénierie tissulaire, etc.). Propriétés micromécaniques et mécaniques des matériaux (polymères, métaux, composites, etc.). Stratégies de modifications de surface par plasmas froids (matériaux pro-actifs, ingénierie de surface et nanotechnologies). Modulation de la biocompatibilité des matériaux. Matériaux «intelligents»: applications médicales des alliages à mémoire

de forme et des alliages biodégradables. Simulations expérimentales des phénomènes physiologiques (athérosclérose, hypertension, hyperlipidémie, etc.) et du vieillissement de la dégradation des matériaux implantés dans l'environnement biologique. Étude et développement d'instruments spéciaux et de dispositifs performants pour la pratique médicale et chirurgicale.

#### *Technologies du magnésium*

Groupe de recherche sur les technologies de transformation du magnésium (GRTTM).

Dominique Dubé, Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Développement de nouveaux alliages à base de magnésium. Technologies de mise en forme du magnésium, en particulier la solidification et la coulée d'alliages. Matériaux composites à base d'alliages de magnésium. Matériaux de stockage d'hydrogène. Corrosion et protection des alliages de magnésium.

#### *Technologies de l'aluminium*

Caractérisation thermodynamique et thermomécanique des alliages d'aluminium. Transformation de phases. Fonderie de l'aluminium.

Modélisation numérique. Amélioration des propriétés des cathodes.

Daniel Larouche, Houshang Alamdari

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de former un chercheur ou un ingénieur spécialiste apte à entreprendre des programmes de recherche appliquée et des programmes de développement ou d'amélioration de procédés industriels, et à poursuivre des recherches originales de manière autonome. Les connaissances fondamentales acquises permettent aussi d'accéder à des postes dans l'enseignement supérieur.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant au doctorat doit s'inscrire à temps complet à son programme pendant au moins trois sessions. Cette exigence de temps complet peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris durant les sessions d'été.

---

### RESPONSABLE

**Pour information**

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est la thèse. La version originale de la thèse doit être soumise à la prélecture, qui est une étape obligatoire de l'évaluation de la thèse dans ce programme. Elle consiste à faire lire la version originale de la thèse par un professeur étranger au travail de l'étudiant avant que ne soit donnée l'autorisation de déposer la version qui sera soumise à l'évaluation par un jury.

Avec l'autorisation de la direction de programme, la thèse peut être constituée en grande partie de publications. Dans ce cas, toutefois, les publications doivent être présentées comme des parties d'un texte de synthèse qui doit comprendre les rubriques habituelles d'une thèse de doctorat (problématique, état de la question, méthodologie, résultats, discussion et conclusion). Lorsque plusieurs auteurs ont participé à la rédaction des publications, la thèse doit faire clairement mention de la contribution de l'étudiant.

Le jury est formé d'au moins quatre membres: le directeur de recherche, deux professeurs de l'Université Laval et un examinateur de l'extérieur. La valeur scientifique (rigueur d'analyse, portée et caractère novateur des résultats, etc.) ainsi que la présentation sont évaluées. Après examen des rapports des examinateurs, la direction de programme peut recommander la soutenance, présidée normalement par le doyen de la Faculté, et qui ne peut avoir lieu qu'en présence d'au moins trois examinateurs.

Tout étudiant qui s'inscrit au programme de doctorat du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux est soumis à deux épreuves de qualification aux études doctorales. La première épreuve (A) comprend un rapport écrit où le candidat expose la problématique, les objectifs, la méthodologie et un calendrier détaillé de la réalisation de son projet de recherche. Ce rapport écrit est déposé auprès de la direction de programme qui choisira la date pour la présentation orale. Lors de cette présentation orale (30 minutes) devant un jury, l'étudiant doit répondre aux questions particulières du rapport et de la présentation. La deuxième épreuve (B) est un examen oral qui a pour objectif de vérifier les connaissances de l'étudiant dans son domaine de recherche, sa capacité de communiquer oralement et sa capacité de poursuivre avec succès son programme d'études. Ces deux épreuves se font dans la même journée, pendant la troisième session d'inscription.

On demande à l'étudiant durant son programme d'études, et surtout vers la fin de celui-ci, de participer à la publication de ses travaux sous forme de communications dans des revues scientifiques ou lors de congrès.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en mines ou matériaux et métallurgie, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe aux sciences minières, métallurgiques et des matériaux est également admissible. (voir scolarité préparatoire).

#### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation de 3 sur 4,33.

#### Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)

### Choix du directeur

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré au doctorat

Exceptionnellement, un candidat peut être admis au doctorat sans être tenu de rédiger son mémoire de maîtrise, en se prévalant d'une disposition qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise. (Voir Règlement des études). Dans ce cas, on exige du candidat qu'il rédige un rapport de recherche et qu'il expose l'état de ses travaux de recherche au cours d'un séminaire, en présence d'étudiants et de professeurs du Département, et que sa demande soit appuyée par écrit par son directeur de recherche ainsi que, le cas échéant, par son codirecteur. L'excellence du dossier demeure le critère déterminant.

### Sélection

En faisant sa demande d'admission, le candidat doit indiquer le champ dans lequel il entend se spécialiser. La direction de programme tient alors compte des ressources humaines et matérielles du Département pour réaliser le projet d'études et de recherche.

L'excellence du dossier (relevés de notes des premier et deuxième cycles, rapports d'appréciation, curriculum vitae, publications, etc.) constitue le principal critère d'admission.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT




La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---














## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>GÉNIE DES MINES</b>		<b>18</b>


<u>GML-8000</u>	Examen de doctorat			6
<u>GMN-8001</u>	Séminaire de doctorat I			1
<u>GMN-8002</u>	Séminaire de doctorat II			1
<u>GMN-8003</u>	Séminaire de doctorat III			1







### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-7009</u>	Catalyse hétérogène			3
<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences			3
<u>GCH-7012</u>	Nanomatériaux et leur application en catalyse			3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle			3
<u>GLG-7202</u>	Modélisation en hydrogéologie			3
<u>GML-7000</u>	Sujets spéciaux			3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux			3
<u>GML-7005</u>	Projets en corrosion des matériaux			3
<u>GML-7006</u>	Métallurgie extractive			3
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique			1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique			1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique			1
<u>GMN-7000</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques			3
<u>GMN-7001</u>	Conception des ouvrages dans le roc			3
<u>GMN-7009</u>	Ressources énergétiques et environnement			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GMN-8821</u>	Activité de recherche - thèse 1			7/activité temps complet
-----------------	---------------------------------	--	---	--------------------------

<a href="#">GMN-8822</a>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<a href="#">GMN-8823</a>	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
<a href="#">GMN-8824</a>	Activité de recherche - thèse 4		8/activité temps complet
<a href="#">GMN-8825</a>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<a href="#">GMN-8826</a>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<a href="#">GMN-8827</a>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<a href="#">GMN-8828</a>	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN GÉNIE MÉCANIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Les objectifs de ce programme sont de vous faire acquérir des connaissances de pointe dans un des champs de recherche du génie mécanique ou du génie industriel et de parfaire votre formation en recherche.

La concentration en génie industriel permet de concevoir, améliorer et implanter des systèmes intégrant aussi bien les personnes que sur le matériel, l'information, l'équipement et l'énergie. Ce programme englobe toutes les composantes de la chaîne de création de valeur. Cette formation vous préparera à analyser et influencer les réalités auxquelles font face les organisations aujourd'hui ainsi qu'à réfléchir globalement pour mieux agir localement.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.



- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Aérospatiale et aérodynamique
- Robotique
- Énergétique
- Systèmes mécaniques
- Génie industriel
- Productique
- Génie biomédical

---

## CONCENTRATIONS

- Génie industriel

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise en génie mécanique, en génie industriel ou d'un diplôme équivalent.

---

## AVENIR

Votre expertise sera recherchée dans les domaines de l'aéronautique et de l'aérospatiale, de la production, de la transformation et de la conservation d'énergie, de la mécanique du bâtiment, de la biomécanique (génie biomédical), du génie industriel et du génie manufacturier, de la mécanique des matériaux, du transport, de la modélisation et de la simulation informatiques. Les champs d'action des ingénieurs en mécanique et en génie industriel sont tellement vastes qu'ils sont demandés dans la majorité des organisations gouvernementales et paragouvernementales, des industries et des firmes d'ingénieurs-conseils, partout au Canada.

### Employeurs

- Entreprises de haute technologie
- Entreprises impliquées dans la transformation des ressources naturelles
- Firmes de génie-conseil
- Fonction publique
- Organismes de recherche et de développement
- Universités

---

## Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**C** Certains cours à distance

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de génie mécanique

Le Département de génie mécanique compte plusieurs professeurs, chercheurs et assistants qui assurent des activités d'enseignement et de recherche dans les diverses disciplines du génie mécanique et du génie industriel. Il offre aux étudiants et aux chercheurs, un environnement stimulant autant pour l'enseignement que pour la recherche. Il abrite plusieurs laboratoires réputés et accueille régulièrement des professeurs et des chercheurs de renommée mondiale. Il gère également plusieurs accords-cadres qui offrent de la mobilité autant aux étudiants qu'aux enseignants et chercheurs.

Le Département est très actif en recherche. Avec une vingtaine de professeurs, une dizaine de laboratoires, des installations de pointe, il est un joueur majeur pour la recherche en génie mécanique et industriel, notamment grâce au [Laboratoire de machines hydrauliques](#) (LAMH). Des projets avancés de recherche et développement en aérospatiale, notamment dans les domaines: matériaux et structures, propulsion aérospatiale, robotique, etc. sont effectués, dans le cadre du «Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec» (CRIAQ) et du «Consortium en aérospatiale pour la recherche et l'innovation du Canada» (CARIC). De plus, ses associations avec des chercheurs et des professeurs provenant de plusieurs établissements et de nombreux pays assurent un rayonnement international à la recherche qui y est menée.

Découvrez les [chaires de recherche](#) et les [regroupements de chercheurs](#) associés au Département de génie mécanique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie mécanique](#).

### Aérodynamique

### *Aérodynamique expérimentale*

Essais en soufflerie, méthodologies expérimentales, analyse critique d'essais routiers et développement de stratégie de réduction de traînée des véhicules lourds. Écoulement autour de plusieurs cylindres et mesure des forces aérodynamiques instationnaires.

Jean Lemay

### *Aérodynamique numérique*

Optimisation aérodynamique des ailes et des pales. Aérodynamique instationnaire d'ailes oscillantes. Modélisation physique et numérique (CFD). Dynamique de vorticités dans les sillages d'avion. Phénomène de reconnexion partielle de tourbillons par simulation spectrale. Interactions aérodynamiques entre des corps mobiles en proximité.

Guy Dumas

### *Turbulence*

Étude de la dissipation et des fonctions de structure: évolution de l'anisotropie des échelles dissipatives dans les jets et les sillages. Effets de la pression et de la rotation d'ensemble sur la turbulence. Structures cohérentes. Mesures PIV, LDV et multipoints simultanées avec des sondes anémométriques dans les couches limites, les jets, les sillages, les couches de mélange, etc.

Jean Lemay, Yvan Maciel

### *Modélisation de la turbulence*

Modélisation des phénomènes de transition et de séparation des couches limites turbulentes. Modélisation de la turbulence par les approches RANS, LES et hybrides.

Guy Dumas, Claire Deschênes

### *Études expérimentales des couches limites*

Études de couches limites turbulentes soumises à un gradient de pression. Contrôle actif de la turbulence et autres mécanismes de réduction de la traînée pariétale.

Jean Lemay, Yvan Maciel

### *Turbines hydrauliques*

Mesures sur banc d'essai des caractéristiques des turbines hydrauliques modèles ou prototypes: colline de rendement, emballement, vibrations, poussées axiales et radiales, hystérésis. Évaluation des pertes de charge par composantes. Analyses dynamiques des écoulements instationnaires et transitoires: champs de vitesse et de pression, phénomènes hydrauliques, débalancement, etc. Mesure de la pression instationnaire sur les aubes de roue et de distributeur. Mesure de la torche et de phénomènes diphasiques (cavitation). Amélioration de l'aération des écoulements à l'aval des turbines. Développement de micro-turbines et de mini-turbines hydrauliques. Relevés dimensionnels des composantes. Conception et fabrication de modèles.

Claire Deschênes

### *Turbines hydrauliques*

Analyse des performances par modélisation numérique. Simulation des phénomènes de séparation et des phénomènes instationnaires dans les aspirateurs de turbines hydrauliques. Simulation des phénomènes de cavitation et de vibration de roue lors du délestage de la turbine.

Guy Dumas

### *Turbines hydrauliques*

Analyse des performances et de la topologie des écoulements. Phénomènes de séparation des couches limites, de recirculation et de torche dans les aspirateurs de turbines hydrauliques. Analyse des comportements transitoires, incluant l'influence de la cavitation et impacts vibratoires sur les aubes. Modélisation numérique des écoulements turbulents par différents modèles et validation expérimentale. Interactions fluide-structures.

Claire Deschênes, Jean Lemay, Yvan Maciel, Yves St-Amant

### *Développement d'hydroliennes et éoliennes*

Développement et optimisation multidisciplinaire d'un hydrogénérateur à ailes oscillantes (HAO). Conception hydrodynamique d'hydroliennes pour une application au fil de l'eau ou une application marémotrice. Développement de nouveaux concepts de turbines à axe vertical (type Darrieus) et à axe horizontal. Analyse aérodynamique et amélioration de turbines existantes.

Guy Dumas, Jean Lemay

### *Interaction fluide-structure*

Simulation numérique des phénomènes de flottement (vibrations induites par les écoulements). HAO en cinématique contrainte ou libre. Couplage entre les solveurs fluide (CFD) et solide (déformations).

Guy Dumas

### *Développement des méthodes numériques*

Modélisation des écoulements incompressibles par les méthodes eulériennes de grille: éléments finis et volumes finis. Modélisation des écoulements incompressibles par la méthode lagrangienne des particules vortex (méthode vortex). Simulation instationnaire des écoulements externes autour de multiples corps mobiles en mouvement relatif arbitraire. Simulations numériques directes d'écoulements incompressibles par les méthodes spectrales.

Guy Dumas

Mécanique des fluides numérique (CFD). Mécanique des milieux continus. Méthodes numériques (volumes finis, éléments finis). Aérodynamique. Énergies renouvelables. Interaction fluide-structure.

Mathieu Olivier

### *Étude interdisciplinaire hydrodynamique et biomédicale*

Écoulements transvalvulaires et vasculaires: conception de bioréacteurs, études hémodynamiques, développement de techniques de mesure.

Yvan Maciel

#### *Développement d'instrumentation de mesure*

Vélocimétrie laser Doppler (LDV). Vélocimétrie par image de particules (PIV). Développement d'applications PIV avec endoscopes et résolues dans le temps. Conception de sondes à fils chauds, notamment des peignes. Conception de sondes de frottement à films chauds. Conception d'anémomètres CTA et CCA. Conception d'instruments liés aux techniques de visualisation. Conception et fabrication de cellules de charge pour la mesure de forces aérodynamiques et hydrodynamiques. Conception de sondes de pression instantanées. Développement d'anémomètres antigivre pour une application aux éoliennes en milieu nordique.

Jean Lemay, Yvan Maciel, Claire Deschênes, Jean Ruel, André Bégin-Drolet

#### **Systemes mécaniques**

##### *Analyse, optimisation et conception de mécanismes complexes, mécatronique*

Analyse cinématique et dynamique de mécanismes complexes pour des applications avancées (simulateurs de vol, orientation de capteurs, interfaces haptiques, robots à haute performance). Équilibrage statique et dynamique de mécanismes, conception et réalisation de prototypes à l'aide de techniques de prototypage rapide. Motorisation et commande de ces prototypes.

Clément Gosselin, Philippe Cardou

Robotique et mécatronique intelligente. Assistance technique. Commande, algorithmes intelligents, cinématique, commande en impédance. Systèmes mécatroniques conçus pour assister l'humain dans les domaines de la santé, la réadaptation et la manutention.

Alexandre Campeau-Lecours

##### *Mécanique des systèmes articulés*

Modélisation et simulation de la cinématique des systèmes articulés (bras manipulateurs, suspensions de véhicules, etc.). Étude et mise au point d'outils informatiques d'aide à la conception des manipulateurs sériels, parallèles et hybrides. Simulation numérique de l'influence de la flexibilité, des jeux, des effets dynamiques.

Clément Gosselin, Benoît Lévesque, Marc J. Richard, Philippe Cardou

##### *Robotique et préhenseurs*

Mécanique de la préhension. Conception et réalisation de mains robotiques pour des robots avancés ou pour des prothèses humaines. Expérimentation incluant l'utilisation de capteurs.

Clément Gosselin

##### *Robots parallèles entraînés à l'aide de câbles*

Architectures de mécanismes parallèles entraînés par câbles, détermination des propriétés cinématiques et dynamiques, commande et expérimentation. Applications dans la manutention, l'inspection de surfaces, les simulateurs de mouvements, la réalité virtuelle avec retour haptique (par le toucher).

Philippe Cardou, Clément Gosselin

##### *Systèmes mécatroniques d'augmentation humaine*

Systèmes robotiques pour l'interaction directe avec des humains, robots pouvant travailler en collaboration avec des humains, systèmes mécatroniques pour une utilisation dans le domaine du spectacle.

Clément Gosselin

##### *Biomatériaux, biomécanique et génie biomédical*

Conception de bioréacteurs permettant l'étude de substituts vasculaires et de valves cardiaques, construction de valves cardiaques par génie tissulaire, mesure des écoulements dans les valves cardiaques.

Jean Ruel, Yvan Maciel, André Bégin-Drolet

##### *Dynamique transitoire non linéaire et systèmes multicorps flexibles*

Dynamique transitoire et impact à grande vitesse; navigabilité des aéronefs; simulation numérique de certains problèmes d'interaction entre fluides et structures; modélisation multiéchelle et analyse sans maillage; couplage d'éléments finis et méthode sans maillage de type SPH; aéroélasticité dynamique non linéaire, vibrations induites, vibrations des structures minces et flexibles, contrôle actif et passif des vibrations. Matériaux composites viscoélastiques. Analyse statique et dynamique non linéaire des plaques et des coques minces par des éléments finis. Ruines et endommagement des matériaux et des structures; simulation des structures multicorps flexibles (bras manipulateurs, véhicules lourds, etc.). Vibrations dans les systèmes de forage.

Augustin Gakwaya, Benoît Lévesque, Marc J. Richard, Marie-Laure Dano

##### *Matériaux et fluides magnéto-rhéologiques*

Conception d'embrayages et de freins magnéto-rhéologiques. Caractérisation des fluides magnéto-rhéologiques pour des applications de transmission de couple et de contrôle des vibrations. Analyse de la réponse dynamique et de l'augmentation des performances de ces fluides. Conception et caractérisation d'élastomères magnéto-rhéologiques pour le contrôle de vibration. Développement de nouvelles applications.

Yves St-Amant

##### *Vibrations*

Conception et caractérisation de dispositifs de récupération d'énergie vibratoire. Études de systèmes vibrants linéaires et non-linéaires. Caractérisation vibratoire de systèmes à un et plusieurs degrés de libertés. Contrôle actif et passif des vibrations. Développement de système d'atténuation des vibrations.

Yves St-Amant

##### *Application de la CAO aux systèmes mécaniques*

Méthodes de conception assistée par ordinateur (CAO) appliquées aux systèmes mécaniques. Méthodes et techniques de la CAO.

Modélisation du processus de conception, choix et pilotage automatique des algorithmes, représentation de forme et optimisation, éléments finis et éléments finis de frontière (MEFF), programmation orientée objet en mécanique non linéaire (plasticité, frottement, lubrification).

Augustin Gakwaya

### *Matériaux composites*

Caractérisation et modélisation du comportement thermo-hygro-mécanique des matériaux et structures composites. Endommagement et rupture des matériaux composites soumis à différentes sollicitations mécaniques ou thermiques. Développement de structures composites bistables. Réparation des structures composites.

Marie-Laure Dano

### **Productique**

#### *Conception de pièces ou de produits tenant compte de l'histoire de déformation*

Développement intégré de produits en matériaux légers. Conception de produits à base d'aluminium ou en matériaux composites; modélisation et méthodes de calcul et d'optimisation de structures en matériaux légers; intégrité structurale; modélisation géométrique des solides et de surfaces en CAO, modélisation et simulation thermomécanique des matériaux non linéaires, grandes déformations, éléments finis standards et de frontière. Simulation adaptative de procédés de fabrication, systèmes de fabrication virtuels.

Augustin Gakwaya

#### *Développement et optimisation de produits en aluminium dans le domaine du transport*

Développement de divers produits pour le domaine du transport: remorques d'aluminium, wagons d'aluminium, structures légères, notamment pour l'automobile, composantes de trains d'atterrissage d'hélicoptères, pièces de vélos.

Michel Guillot, Augustin Gakwaya

#### *Procédés de mise en forme et d'assemblage*

Étude, simulation par éléments finis et mise en oeuvre expérimentale de divers procédés de mise en forme et de soudage, dont la métallurgie des poudres (remplissage, pressage, frittage, forgeage, MIM), le formage, l'extrusion de mousse d'aluminium, le moulage à basse et haute pression d'aluminium, l'hydroformage tubulaire, l'usinage laser, ainsi que les procédés de soudage par friction FSW et laser. Ceci inclut le développement et l'amélioration d'équipements de mise en forme, l'optimisation et la commande des procédés ainsi que la caractérisation des pièces produites, plus particulièrement de différents problèmes : porosité, fissuration, densité, résistance mécanique et en fatigue, etc.

Michel Guillot, Augustin Gakwaya

#### *Méthodes numériques*

Modélisation d'écoulements par les méthodes d'éléments finis, d'éléments finis de frontières et de volumes finis. Simulations directes d'écoulements incompressibles par des méthodes spectrales. Modélisation en thermofluide instationnaire. Modélisation multiéchelle et multiphysique; systèmes couplés et interaction fluide-structure, rayonnement d'ondes. Modélisation des trois modes d'échange thermique. Modélisation du rayonnement dans les milieux participants.

Augustin Gakwaya

#### *Mécatronique industrielle et automatisation de la production*

Mise au point de techniques et de méthodes de production automatisée, de machines automatiques, de techniques d'automatisation de processus industriels et d'intégration homme-machine. Conception d'instrumentation et d'équipements électromécaniques intelligents.

Alain Curodeau

#### *Procédés de fabrication non traditionnels*

Développement et mise au point de techniques de production non traditionnelles: électroérosion, usinage abrasif subsonique et ultrasonique, usinage haute vitesse, hydroformage. Détermination des modes de fonctionnement optimaux, modélisation du procédé et intégration des sous-systèmes. Développement et évaluation expérimentale de nouveaux matériaux optimisés pour chaque procédé. Essais expérimentaux des performances des procédés et analyse par méthode de design d'expériences.

Alain Curodeau

#### *Conception de produits et de prototypage rapide*

Application des technologies de prototypage rapide pour le développement accéléré de produits. Établir les étapes accélérées de production de pièces mécaniquement fonctionnelles à partir des modèles créés par diverses technologies de prototypage rapide.

Alain Curodeau

#### *Optimisation des manipulateurs*

Conception optimale de manipulateurs classiques, hybrides, parallèles, basée sur leurs propriétés cinématiques et dynamiques. Planification de trajectoires.

Clément Gosselin

#### *Analyse et simulation de procédés de fabrication et de systèmes de production*

Système avancé de planification: processus, modèles et méthodes de résolution pour supporter la planification des opérations manufacturières et logistiques dans les réseaux de création de valeur. Application à l'industrie des produits forestiers, à d'autres secteurs manufacturiers et aux soins de santé.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Nadia Lehoux, Mikael Rönqvist

#### *Systèmes experts en maintenance*

Application des concepts de l'intelligence artificielle et de méthodes d'analyse en sûreté de fonctionnement pour l'élaboration de systèmes experts d'aide au diagnostic de panne.

Mustapha Nour El Fath

#### *Optimisation de la disponibilité de systèmes sujets à des défaillances aléatoires*

Modélisation. Élaboration de nouvelles stratégies d'optimisation de la disponibilité des systèmes. Mise au point de systèmes intégrés d'acquisition et de traitement de données pour l'amélioration continue de la disponibilité. Outils d'aide à la décision pour la planification et l'ordonnement des tâches de maintenance et de production tenant compte de la disponibilité des ressources (humaines et matérielles).

Daoud Aït-Kadi

### *Évaluation de la fiabilité des systèmes et des composants*

Tests accélérés. Analyse des données issues des tests et des retours d'expériences pour l'amélioration de la fiabilité. Conception pour la fiabilité et la maintenabilité. Application des concepts d'interférence pour l'évaluation de la fiabilité et de la maintenabilité. AMDEC et arbres de défaillances. Stratégies optimales de maintenance dans un contexte de dépendance économique, structurelle et stochastique. Stratégie de diagnostic et de localisation rapide des défauts. Problèmes de garantie. Optimisation de la disponibilité des systèmes. Planification des activités en tenant compte des contraintes de ressources (humaines et matérielles) et de l'aspect aléatoire des défaillances. Modèles de gestion des stocks de pièces de rechange.

Daoud Aït-Kadi

Conception optimale des systèmes multiétats. Heuristiques et métaheuristiques appliquées à l'allocation optimale de la fiabilité.

Daoud Aït-Kadi, Mustapha Nour El Fath

Maintenance productive totale (TPM), maintenance basée sur la fiabilité (RCM), maintenance orientée performance, e-maintenance, maintenance conditionnelle (CBM); Lean Maintenance. Diagnostic et stratégies de mise en oeuvre dans les secteurs de l'énergie, des ressources naturelles, des industries de production de biens (entreprises manufacturières) et de services (santé, transports, réseaux de télécommunication).

Daoud Aït-Kadi

Ingénierie et pilotage des réseaux de création de la valeur. Conception et pilotage des réseaux de création de la valeur intégrant la logistique inverse. Développement de réseaux collaboratifs ainsi que de stratégies et de méthodes de partage des bénéfices et des risques entre les participants du réseau. Développement de réseaux et d'outils de planification intégrant les activités d'approvisionnement, de production et de distribution.

Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Mustapha Nour El Fath, Nadia Lehoux, Mikael Rönnqvist

### *Gestion de production*

Modélisation et traitement de problèmes de planification, d'ordonnancement et de contrôle des activités de production. Gestion de production assistée par ordinateur (MRP-MRP 11); application des concepts de JIT, OPT, TOC, SMED et TGAO à la réorganisation et à l'exploitation des systèmes de production. Systèmes intégrés de production. CIM et ingénierie simultanée.

Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Mustapha Nour El Fath

### *Commande et surveillance des systèmes automatisés de production reconfigurables*

Systèmes à événements discrets et théorie du contrôle. Détection, diagnostic et recouvrement automatique. Systèmes supportant les fautes, reconfiguration et continuité du service. Surveillance en ligne et e-maintenance. Logique floue.

Mustapha Nour El Fath

### *Métaheuristiques en conception des systèmes*

Hybridation de métaheuristiques (algorithme, colonies de fourmis, grand déluge étendu, recuit simulé, recherche avec tabous, réseaux de Hopfield quantifiés, etc.) pour résoudre des problèmes N-P difficiles de conception des systèmes de production: allocation optimale de la redondance et des «buffers», optimisation de la maintenance et de structures sous des contraintes de fiabilité, d'efficacité ou de disponibilité, combinaison optimale de la redondance et de la maintenance, aménagement d'usines, etc.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi

### *Analyse et optimisation des systèmes reconfigurables et multiétats*

Évaluation de performances des systèmes reconfigurables et multiétats: application des processus Markoviens et semi-Markoviens, de l'algèbre de Kronecker généralisée, de la technique de la fonction de génération universelle et des réseaux de neurones artificiels. Application aux systèmes de production de l'énergie électrique, aux systèmes manufacturiers, aux protocoles de communication et aux soins de santé.

Mustapha Nour El Fath

### *Métrologie et développement d'équipements d'inspection industrielle*

Étude métrologique et développement de méthodes d'inspection avec et sans contact ainsi que par vision numérique pour différentes applications industrielles, notamment pour des pièces de forme complexe 3D et extrudées. Développement et amélioration d'appareils et de logiciels variés pour les CMM, les bras de mesure, l'inspection 2D et 3D, la mesure des filets, etc.

Michel Guillot

### *Développement et mise en oeuvre des réseaux neuroniques pour diverses applications*

Développement de nouvelles architectures neuroniques de plus grande capacité et mieux adaptées aux applications en productique. La mise en oeuvre comprend notamment le développement d'une machine intelligente, la programmation d'un logiciel d'optimisation de produits et de procédés (DOE), l'implantation de commandes optimales notamment pour les procédés d'usinage, de soudage, de traitement de minerai, de commande d'axes hydrauliques, ainsi que la compensation d'erreurs sur divers systèmes multiaxiaux de production et de mesurage.

Michel Guillot

## **Énergétique**

### *Combustion et dynamique des gaz*

Combustion et dynamique des gaz compressibles. Caractérisation des carburants, injection et combustion dans les turbines à gaz, les statoréacteurs, les superstatoréacteurs (Ramjet, Scramjet), les moteurs à détonation pulsée et les foyers industriels; travaux expérimentaux assistés de techniques de mesure optique non intrusives (PIV pour mesurer la vitesse de l'écoulement, PLIF pour caractériser les jets de carburant); simulation numérique (CFD) en écoulement compressible et incompressible avec ou sans combustion.

Alain de Champlain

Optimisation et design de systèmes thermiques, modélisation et simulations numériques, CFD. Transfert thermique par conduction, convection, radiation. Milieu poreux. Changement de phase solide-liquide. Échangeurs de chaleur. Théorie constructale. Analyse énergétique.

Louis Gosselin



Modélisation numérique de systèmes multiphysiques, piles à combustible à l'hydrogène, milieux poreux, efficacité énergétique dans l'industrie, cycles thermodynamiques avancés et procédés industriels, production d'énergie, efficacité énergétique des bâtiments.

François Mathieu-Potvin

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
5 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme sont d'amener l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un des champs de recherche du génie mécanique et de parfaire sa formation en recherche. De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de son doctorat:

- avoir contribué par ses travaux à l'avancement des connaissances dans un des champs du génie mécanique;
- être en mesure d'interpréter, de façon critique, les théories et résultats d'autres chercheurs;
- être capable de poursuivre des recherches originales, de façon autonome;
- avoir montré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique d'envergure.

---

### CONCENTRATIONS

- Génie industriel

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### RESPONSABLE

#### Directeur du programme

**Benoît Lévesque**

418 656-2131 poste 407853

[benoit.levesque@gmc.ulaval.ca](mailto:benoit.levesque@gmc.ulaval.ca)

---



## Pour information

[cyclesup.GMC@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GMC@gmc.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Tout étudiant qui s'inscrit au programme est soumis à deux examens de qualification pour s'assurer qu'il possède un minimum de connaissances en génie mécanique et les compétences nécessaires pour mener à bien son projet de recherche. De plus, à mi-chemin de ses travaux de thèse, l'étudiant aura à faire une communication orale pour faire part de l'avancement de ses travaux de recherche.

Un comité de thèse composé du directeur de l'étudiant, son codirecteur (le cas échéant) et un professeur (ou deux si l'étudiant n'a pas de codirecteur) travaillant dans le domaine, est formé à sa deuxième session d'inscription, avec l'approbation de la direction de programme. Ce comité assure le suivi de l'étudiant pour son projet de recherche.

### Examens de doctorat

Le premier examen est donné chaque session et l'étudiant doit s'y soumettre au plus tard à sa deuxième session d'inscription. Pour ce faire, il doit obligatoirement s'inscrire à l'activité [GMC-8002](#) Examen de doctorat écrit.

L'examen écrit est à livres fermés et est subdivisé en trois sections, soit une en mathématiques, une dans le champ de recherche de l'étudiant et une troisième dans l'un des cinq autres champs possibles, à son choix. L'examen complet comprend six portions de 90 minutes réparties sur trois demi-journées, soit deux portions par section. Dans le cas des sections autres qu'en mathématiques, lorsque le champ examiné est soit le champ de la mécanique des fluides, soit le champ des matériaux et fabrication, soit les champs de la concentration en génie industriel, les deux portions sont unifiées en une seule de 180 minutes.

Un document précisant la matière et les références pour chaque portion des champs choisis est envoyé à l'étudiant au moment de son admission au programme. Celui-ci doit préciser par écrit au directeur du programme, deux mois avant son examen, la section de mathématiques au choix, son champ de spécialisation et l'autre champ choisi.

La note de passage est de 60 % dans chaque champ. Toute note inférieure à 35 % pour un champ ou un échec dans deux champs entraîne l'exclusion immédiate du programme. Les reprises autorisées, pour au plus un champ, ont lieu à la session suivante. Tout nouvel échec entraîne l'exclusion du programme. La note indiquée sur le relevé de notes sera la moyenne des trois champs avec la pondération suivante: 50 % pour le champ de recherche, 25 % pour le champ au choix et 25 % pour le champ des mathématiques.

Le deuxième est un examen de qualification oral non public auquel doit se soumettre l'étudiant avant la fin de sa troisième session d'inscription. Pour ce faire, l'étudiant doit obligatoirement s'inscrire au cours de 1 crédit [GMC-8000](#) Examen de doctorat oral, à sa deuxième session d'inscription. En prévision de cet examen, l'étudiant doit remettre à la direction de programme, au plus tard deux semaines avant la date fixée pour son examen, un rapport écrit d'environ 15 pages comprenant la problématique de son sujet de recherche, une revue de la littérature sur le sujet, la méthodologie qu'il entend utiliser pour ses travaux, la liste et la disponibilité des équipements requis (informatiques et expérimentaux), un calendrier qui ne doit pas dépasser neuf sessions et la liste des cours suivis et à suivre pour terminer son programme (minimum 9 crédits).

À l'examen, l'étudiant présente oralement son projet de recherche pendant 30 minutes. Il est ensuite questionné par un comité de thèse sur son sujet et sur les connaissances nécessaires à sa réalisation. Le comité base son évaluation sur le fond du rapport, sur la présentation orale et sur la qualité des réponses aux questions. À la suite de cet examen, l'étudiant peut être autorisé à poursuivre son projet, peut devoir reprendre son rapport en se conformant aux exigences du comité ou peut être exclu du programme. Il est avisé des conclusions du comité dans les jours qui suivent l'examen avec la note P (passe) ou N (échec) qui figurera sur le relevé de notes.

### Communication orale

Entre la cinquième et la septième session d'inscription, l'étudiant au doctorat doit faire une communication orale dans laquelle il soumet l'avancement de ses travaux de recherche de doctorat à la critique de son comité de thèse. Pour ce faire, l'étudiant doit obligatoirement s'inscrire au cours d'un crédit [GMC-8001](#) Communication orale de doctorat. La présentation dure 30 minutes. Une version révisée et mise à jour du document utilisé pour le premier examen oral doit être soumise deux semaines avant la tenue de la communication orale (maximum de 20 pages).

Le comité de thèse donne une évaluation formelle à l'étudiant avec la note P (passe) ou N (échec). La politique vise à aider l'étudiant et le directeur de recherche en assurant une assistance de suivi du projet de recherche.

L'étudiant est avisé des conclusions du comité dans les jours qui suivent l'examen.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en génie mécanique, ou un diplôme jugé équivalent.

Le candidat qui a fait ses études de maîtrise dans une autre université que l'Université Laval est admissible.

### Moyenne

Le candidat doit de plus avoir obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,0 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré

Le candidat, qui se démarque par l'originalité et l'ampleur de son projet, peut être admis au doctorat sans avoir terminé la maîtrise. Il doit cependant avoir achevé les cours du programme de maîtrise et le projet de recherche pour le doctorat doit se situer dans la continuité des travaux entrepris au cours des études de maîtrise.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

#### GÉNIE MÉCANIQUE

5

<u>GMC-8000</u>	Examen de doctorat oral		1
<u>GMC-8001</u>	Communication orale de doctorat		1
<u>GMC-8002</u>	Examen de doctorat écrit		3

#### RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GMC-8831</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>GMC-8832</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>GMC-8833</u>	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
<u>GMC-8834</u>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<u>GMC-8835</u>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<u>GMC-8836</u>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<u>GMC-8837</u>	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
<u>GMC-8838</u>	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet














### CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

9

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:







<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes		3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier		3
<u>GIN-7021</u>	Recherche opérationnelle avancée		3
<u>GIN-7022</u>	Planification avancée des chaînes de valeur		3
<u>GIN-7052</u>	Optimisation avancée et aide à la décision pour des problématiques industrielles	 	3
<u>GMC-7000</u>	Combustion		3
<u>GMC-7001</u>	Couches limites		3
<u>GMC-7002</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)		1
<u>GMC-7003</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)		2
<u>GMC-7004</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)		3
<u>GMC-7005</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)		4
<u>GMC-7006</u>	Turbomachines avancées		3
<u>GMC-7010</u>	Dynamique des solides		3
<u>GMC-7011</u>	Analyse et conception mécanique assistée par ordinateur	 	3
<u>GMC-7012</u>	Mécanique des milieux continus	 	3
<u>GMC-7013</u>	Éléments finis de frontière		3
<u>GMC-7014</u>	Mécanique des fluides avancée		3
<u>GMC-7015</u>	Mécanique des manipulateurs		3
<u>GMC-7018</u>	Acquisition, traitement de données		3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence		3

<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée			3
<u>GMC-7023</u>	Procédés et développement de produits			3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle			3
<u>GMC-7029</u>	Aérodynamique incompressible			3
<u>GMC-7030</u>	Foyers de combustion			3
<u>GMC-7031</u>	Mécanique des matériaux composites			3
<u>GMC-7042</u>	Séminaire de génie mécanique			1
<u>GMC-7043</u>	Dynamique avancée des vibrations			3
<u>GMC-7044</u>	Transfert de chaleur approfondi			3
<u>GMC-7046</u>	Éléments de robotique			3
<u>GMC-7048</u>	Analyse et synthèse cinématique des mécanismes			3
<u>GMC-7049</u>	Thermodynamique avancée			3
<u>GMC-7050</u>	Mécanique des fluides numérique			3
<u>GMC-7051</u>	Aéroélasticité			3
<u>GMC-7053</u>	Méthodes de recherche et analyse de l'information			2
<u>GMC-7054</u>	Simulations numériques des écoulements industriels			3

## GÉNIE INDUSTRIEL

9

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIN-7000</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			1
<u>GIN-7001</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			2
<u>GIN-7002</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			3
<u>GIN-7010</u>	Ingénierie de la qualité			3

<a href="#">GIN-7011</a>	Ateliers d'ordonnancement			3
<a href="#">GIN-7013</a>	Optimisation de systèmes			3
<a href="#">GIN-7015</a>	Fiabilité des systèmes			3
<a href="#">GIN-7021</a>	Recherche opérationnelle avancée			3
<a href="#">GIN-7022</a>	Planification avancée des chaînes de valeur			3
<a href="#">GIN-7052</a>	Optimisation avancée et aide à la décision pour des problématiques industrielles			3
<a href="#">GMC-7023</a>	Procédés et développement de produits			3
<a href="#">GMC-7025</a>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<a href="#">GMC-7026</a>	Hydraulique et pneumatique industrielle			3
<a href="#">GMC-7053</a>	Méthodes de recherche et analyse de l'information			2
<a href="#">GSO-8012</a>	Ordonnancement et exécution des opérations			3
<a href="#">MQT-7000</a>	Simulation de systèmes			3
<a href="#">MQT-7002</a>	Modèles probabilistes en gestion			3
<a href="#">MQT-7009</a>	Méthodes multicritères de décision			3
<a href="#">RLT-7014</a>	Innovations en entreprise et ergonomie			3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

## EN BREF

Vous serez apte à réaliser des recherches originales de façon autonome. Vous vous perfectionnerez dans un des champs du génie électrique et vous contribuerez, par le résultat de vos recherches, au progrès de la science.

Le Département de génie électrique et de génie informatique forme des ingénieurs et des spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux de centres d'excellence canadiens et de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité du milieu.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.

### Domaines d'expertise

- Communication optique, photonique, instrumentation
- Énergie électrique, électrotechnique, électronique de puissance, commande industrielle
- Systèmes de communication, radiofréquences, traitement de signal, microélectronique
- Vision numérique (2D, 3D, infrarouge, vidéo), réalité virtuelle, apprentissage
- Automatique, observation, commande
- Optimisation de procédés

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse particulièrement à l'ingénieur électrique, informatique ou physique. Il vous amènera à acquérir des connaissances de pointe en plus de parfaire votre formation en recherche.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'oeuvrer en tant que spécialiste dans les domaines technologiques de pointe en génie électrique et en tant que chercheur dans des centres de recherche et des universités.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises manufacturières

Entreprises spécialisées en haute technologie

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

Universités

---

## Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITES



L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

C Certains cours à distance

W Certains cours en anglais

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de génie électrique et de génie informatique

Les professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique sont membres de 8 centres et laboratoires de recherche et supervisent les travaux de recherche de plus de 110 étudiants à la maîtrise et au doctorat.

Quatre professeurs du Département sont titulaires d'une chaire de recherche et la majorité sont membres de regroupements de chercheurs québécois et canadiens. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement effectués en collaboration avec l'industrie, les formations sont très bien ancrées dans la réalité du milieu.

Découvrez les [centres et laboratoires de recherche](#) ainsi que les [chaires](#) associés au Département de génie électrique et de génie informatique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie électrique et de génie informatique](#).

(Les professeurs associés ne figurent pas sur cette liste).

### Communications optiques, photonique et métrologie

Le Laboratoire de recherche en communications optiques et métrologie fait partie du Centre d'optique, photonique et laser (COPL) de la Faculté des sciences et de génie.

Les travaux de recherche portent sur les systèmes de télécommunication optiques, les dispositifs photoniques, l'instrumentation et la

métrologie. Les sujets étudiés sont plus particulièrement les communications optiques à haut débit avec multiplexage en longueur d'onde; les communications multiusagers avec reconnaissance par code (CDMA) pour les réseaux optiques passifs (PON); la transmission de signaux RF sur lumière; les réseaux avec commutation tout-optique de paquets; l'analyse et la simulation de comportements dynamiques des amplificateurs à semi-conducteur; la conception de dispositifs photoniques pour le traitement du signal optique; les composants actifs et passifs à fibres optiques; la conception et l'écriture de réseaux de Bragg dans les fibres optiques; les lasers à fibres optiques; l'instrumentation optique; les spectromètres par transformation de Fourier et leur étalonnage global; l'imagerie hyperspectrale; l'alimentation photovoltaïque de systèmes de communications optiques; la stabilisation de la fréquence de lasers à semi-conducteurs; la mise au point de systèmes de mesure absolue des fréquences optiques; la simulation en réalité virtuelle et la téléformation.

Le groupe bénéficie de contacts étroits avec plusieurs industries et centres de recherches travaillant dans ces champs de recherche, dont EXFO Ingénierie électro-optique, Telops, Telus, TeraXion, Nortel Networks, le Conseil national de recherche du Canada, INO et Recherche et développement pour la défense Canada (Valcartier). Il possède des équipements modernes lui permettant de réaliser des travaux d'envergure liés aux communications optiques et à l'instrumentation.

Michel-A. Duguay, Jérôme Genest, Sophie Larochelle, Leslie A. Rusch, Wei Shi, Jean-Daniel Deschênes

### **Électrotechnique, électronique de puissance et de commande industrielle**

Laboratoire d'électrotechnique, d'électronique de puissance et de commande industrielle (LEEPCI)

Les recherches menées au LEEPCI concernent la génération, le transport, le traitement, la conversion et la commande de l'énergie électrique. Les principaux thèmes de recherche sont les machines électriques, l'électronique de puissance, la commande industrielle et les réseaux électriques. Dans le domaine des machines électriques, les travaux sont axés sur la modélisation et la CAO des dispositifs électromagnétiques, la modélisation, la caractérisation et la mise en oeuvre des matériaux magnétiques, l'identification, les essais et le diagnostic des machines électriques ainsi que la conception des entraînements d'éoliennes et de véhicules électriques. En électronique de puissance, les recherches se rapportent à la modélisation, à la simulation et la CAO des convertisseurs statiques, à la mise en oeuvre des interrupteurs électroniques de puissance, à la conception des composants magnétiques ainsi qu'à la conception d'alimentations de haute performance. Dans le domaine de la commande industrielle et des réseaux, les activités concernent la commande et la simulation en temps réel et en temps différé des entraînements et des systèmes de puissance, la commande et la stabilité des réseaux électriques ainsi que la compatibilité électromagnétique dans les réseaux de distribution industriels.

Jérôme Cros, Hoang Le-Huy, Philippe Viarouge, Morad Abdelaziz

### **Observation, commande et optimisation de procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation de procédés (LOOP)

Mission du groupe: analyse, conception et implantation d'algorithmes dont l'objectif est l'optimisation de l'opération des procédés continus. Les applications sont diverses: procédés industriels (traitement des minerais, bioprocédés, réseaux d'assainissement des eaux, etc.), aéronautique (pilote automatique et contrôle coopératif), robotique, etc. Dans le domaine industriel, les retombées visées sont la maximisation de la production et de la qualité du produit tout en réduisant les coûts, les dépenses énergétiques et les conséquences environnementales ainsi que le respect des contraintes de sécurité d'opération. En aéronautique et en robotique, la sécurité et la performance sont recherchées. Les principaux axes de recherche sont les suivants: filtrage et réconciliation des données, détection et diagnostic de pannes, simulation de procédés complexes, méthodes d'observation, de contrôle et d'optimisation des systèmes continus.

Ce groupe est multidisciplinaire. Outre les deux professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique, on y trouve des professeurs de génie chimique (Carl Duchesne, Faïçal Larachi) et de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux (Claude Bazin, René del Villar, Daniel Hodouin).

André Desbiens, Éric Poulin

### **Radiocommunications et traitement de signal**

Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS)

Le Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS) a comme objectif de coordonner et d'intégrer les programmes de recherche réalisés dans le vaste domaine des communications radio et du traitement de signal adapté à ces mêmes communications. Les activités touchent la conception, l'optimisation et la réalisation de systèmes de communication, ce qui inclut leurs composants, l'étude du canal de transmission, de même que le traitement des signaux qui leur sont associés. Des projets actuels de recherche sont axés sur la performance des systèmes numériques en présence de bruit, de défauts de système et du canal (particulièrement le canal radiomobile) ainsi que sur la transmission de données. D'autres projets portent sur les systèmes à entrées multiples et sorties multiples (MIMO), la conception VLSI pour les communications radiomobiles, le traitement d'antenne-réseau ou de radar pour l'estimation d'angles d'arrivées ou imagerie et la fusion de données. Plusieurs collaborations ont été établies avec différents partenaires industriels (RDDC-Valcartier et Lockheed-Martin en fusion de données; Technologies Lyre en implantation logicielle de radio et système MIMO; CMC en VLSI; RDDC-Ottawa en implantation FPGA d'un démodulateur OFDM; Télébec-Mobilité en communications sans fil souterraines; CRC en caractérisation du canal large-bande de télévision numérique).

Jean-Yves Chouinard, Paul Fortier, Benoit Gosselin, Dominic Grenier, Amine Miled

### **Vision et systèmes numériques**

Laboratoire de vision et systèmes numériques (LVSN)

Vision numérique artificielle qui vise à analyser et à traiter des données extraites de scènes à deux ou trois dimensions. Robotique, reconnaissance de formes, inspection non destructive en milieu industriel, y compris la thermographie infrarouge, assistance au diagnostic médical et réalité virtuelle. Mise au point de capteurs optiques et de systèmes intelligents, exploitation et développement de systèmes d'évaluation non destructive par thermographie infrarouge, interprétation d'images médicales, modélisation et reconnaissance d'objets, y compris de personnes en mouvement, compression d'images vidéo, architectures numériques et analogiques spécialisées et le calcul haute performance. Prototypage rapide de réalité virtuelle à des fins d'intervention industrielle ou de production multimédia.

Le Laboratoire dispose d'un environnement matériel et logiciel de première qualité, ainsi que d'importantes ressources expérimentales. Une partie importante des travaux s'effectue en collaboration avec l'industrie.

Robert Bergevin, Aldelhakim Bendada, Christian Gagné, Denis Laurendeau, Xavier Maldague, Marc Parizeau, André Zaccarin, Jean-François Lalonde

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme permet d'amener l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un des champs de recherche du génie électrique et de parfaire sa formation en recherche.

De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de son programme:

- avoir contribué, par ses travaux, à l'avancement des connaissances dans un des champs de recherche en génie électrique;
- être en mesure d'interpréter, de façon critique, les théories et résultats d'autres chercheurs;
- être capable de poursuivre des recherches originales, de façon autonome;
- avoir démontré qu'il peut présenter, oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique d'envergure.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins trois sessions consécutives.

Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**André Desbiens**

418 656-2131 poste 403408

## Pour information

[cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Tout étudiant doit conserver une certaine moyenne pour l'ensemble de ses crédits de cours pour être autorisé à poursuivre son programme d'études. Cette moyenne est de B- (ou de 2,67 sur 4,33) au doctorat.

L'étudiant doit normalement, sauf avec autorisation de la direction de programme, suivre les cours de son programme lors des deux premières sessions d'inscription, exception faite de la session d'été. Les crédits de cours du programme doivent appartenir à la liste énumérée à la rubrique Cours à option communs à la maîtrise avec mémoire et au doctorat. Le cours [GEL-8000](#) Évaluations rétrospective et prospective est obligatoire. L'étudiant doit s'y inscrire au plus tard à la quatrième session équivalente à temps complet.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Choix du projet de recherche

La proposition du projet de recherche est incluse dans le document intitulé Proposition de thèse de doctorat et doit être remise dans le cours [GEL-8000](#) Évaluations rétrospective et prospective. Ce document doit être signé par l'étudiant et le directeur de recherche.

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est la thèse. Celle-ci est évaluée par quatre examinateurs, cinq s'il y a un codirecteur, dont au moins un examinateur externe. La soutenance est publique et exige la présence d'au moins trois des examinateurs. L'étudiant pourrait être tenu de remettre à la direction de programme un rapport sur l'état de ses travaux et être invité à présenter ses résultats au cours de séminaires.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en génie électrique, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline est également admissible.

### Scolarité préparatoire

L'étudiant qui se voit imposer des cours de premier cycle, à titre de scolarité préparatoire, doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à B+ (3,33 sur 4,33).

### Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français OU de l'anglais. Il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École des langues de l'Université Laval](#)), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

*Connaissance du français :*

A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/ÉÉ)

ou

B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

*Connaissance de l'anglais :*

- obtenir un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au Test of English for International Communication Listening and Reading (TOEIC)
- obtenir un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au Test of English as a Foreign Language (TOEFL-IBT)
- obtenir un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au test VEPT
- réussir, avec une note minimale de C, le cours ANL-2020 Intermediate English II.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- un document officiel attestant de la satisfaction de l'exigence linguistique en français **OU** en anglais (voir *Connaissance du français et Connaissance de l'anglais*)
- trois rapports d'appréciation
- un curriculum vitae

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré au doctorat

Comme le stipule le Règlement des études, le passage accéléré au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise pourra être autorisé par la direction de programme à certaines conditions exceptionnelles.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du laboratoire d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE ÉLECTRIQUE

15

<u>GEL-8000</u>	Évaluations rétrospective et prospective		6
-----------------	--	---	---



#### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications			3
-----------------	---	--	---	---

<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable			3
-----------------	----------------------------------	--	--	---

<u>GEL-7011</u>	Communications optiques			3
-----------------	-------------------------	--	--	---

<u>GEL-7012</u>	Traitement numérique du signal			3
-----------------	--------------------------------	--	--	---

<u>GEL-7013</u>	Électronique de puissance			3
-----------------	---------------------------	--	---	---

<u>GEL-7014</u>	Communications numériques			3
-----------------	---------------------------	--	---	---

<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
-----------------	------------------------	--	--	---

<u>GEL-7016</u>	Microélectronique numérique			3
-----------------	-----------------------------	--	--	---

<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
-----------------	-----------------------------	--	--	---

<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio			3
-----------------	-------------------------------	--	--	---

<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
-----------------	--------------------------------------	--	--	---



<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques			3
-----------------	---	--	--	---

<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes			3
-----------------	--	--	--	---

<u>GEL-7028</u>	Systèmes et commandes non linéaires			3
-----------------	-------------------------------------	--	--	---

<u>GEL-7029</u>	Observation et commande prédictive			3
-----------------	------------------------------------	--	--	---











<u>GEL-7030</u>	Convertisseurs statiques d'énergie électrique			3
-----------------	---	--	---	---

<u>GEL-7040</u>	Réseaux électriques			3
-----------------	---------------------	--	---	---

<u>GEL-7041</u>	Optoélectronique			3
-----------------	------------------	--	---	---

<u>GEL-7050</u>	Instrumentation de mesure optique			3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	Y		3
<u>GEL-7064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GEL-7065</u>	Lectures dirigées en génie électrique III			3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation			3
<u>GEL-7069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-7070</u>	Conception et fabrication nano-photonique I			3
<u>GEL-7071</u>	Conception et fabrication nano-photonique II			3
<u>GEL-7072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		3
<u>GEL-7073</u>	Théorie et application de la biomicrofluidique			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-7075</u>	Énergie renouvelable : production décentralisée et réseaux électriques intelligents			3
<u>GEL-7076</u>	Network Softwarization : Principles and Foundations	C D		3
<u>GEL-7077</u>	Network Softwarization: Technologies and Enablers	C D		3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs	D		3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	Y		3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	C D		3



<a href="#">IFT-7009</a>	Réseaux mobiles		3
<a href="#">IFT-7012</a>	Théorie algorithmique des graphes		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7022</a>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3
<a href="#">PHY-7033</a>	Science et technologie du laser		3
<a href="#">PHY-7041</a>	Dynamique des lasers		3
<a href="#">PHY-7043</a>	Introduction à la conception optique	 	3
<a href="#">PHY-7045</a>	Fibre optique comme milieu actif		3
<a href="#">PHY-7048</a>	Bases de l'optique		3
<a href="#">STT-7125</a>	Théorie et applications des méthodes de régression	 	3
<a href="#">STT-7335</a>	Méthodes d'analyse de données		3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">GEL-8811</a>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<a href="#">GEL-8812</a>	Activité de recherche - thèse 2		8/activité temps complet
<a href="#">GEL-8813</a>	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
<a href="#">GEL-8814</a>	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
<a href="#">GEL-8815</a>	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
<a href="#">GEL-8816</a>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<a href="#">GEL-8817</a>	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
<a href="#">GEL-8818</a>	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie électrique et de génie informatique

[www.gelgif.ulaval.ca](http://www.gelgif.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante

› Résidences

› PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN INFORMATIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le doctorat en informatique vous donnera la chance d'évoluer dans un environnement de recherche stimulant où vous côtierez des professeurs qui mènent des travaux théoriques et appliqués dans plusieurs domaines.

Au terme de votre formation, vous pourrez élaborer des projets en informatique, faire partie d'une équipe de recherche, prendre en charge des systèmes informatiques, diriger des équipes d'analystes et de programmeurs ainsi que collaborer avec des responsables issus d'autres secteurs pour la mise au point de systèmes ou devenir chercheur ou enseignant et contribuer à l'avancement de la science dans le domaine informatique.

Les chercheurs et les nombreux étudiants aux cycles supérieurs travaillent sur des projets de recherche aussi captivants que ceux qui touchent l'apprentissage automatique, l'industrie 4.0, la robotique mobile, la sécurité informatique, etc.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant l'admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Intelligence artificielle
- Optimisation
- Interface personne-machine
- Robotique intelligente
- Bio-informatique
- Systèmes intelligents
- Traitement du langage
- Perception intelligente
- Apprentissage machine
- Forage de données
- Sécurité informatique
- Traitement de données massives
- Compression de données
- Réseaux mobiles

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'oeuvrer en tant que spécialiste en informatique dans des domaines technologiques de pointe, ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et de développement et des universités.

### Employeurs

- Centres de recherche
- Entreprises de haute technologie
- Entreprises manufacturières
- Firmes de génie-conseil
- Gouvernements
- Universités

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

À la Faculté des sciences et de génie, plusieurs départements (informatique et génie logiciel, génie électrique et génie informatique, mathématiques et statistique et actuariat) sont fort actifs en intelligence artificielle ou dans des domaines connexes. Leurs professeurs sont des chercheurs reconnus internationalement et membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement menés par ces professeurs et réalisés en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise, canadienne et internationale.

La Faculté des sciences et de génie, à laquelle est rattachée la maîtrise en informatique - intelligence artificielle, figure parmi les plus prolifiques en recherche au pays. En effet, la Faculté a un budget annuel de près de 70 M\$. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles

- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département d'informatique et de génie logiciel

Le Département d'informatique et de génie logiciel forme des spécialistes en informatique et des ingénieurs en génie logiciel, spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés touchant au logiciel. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise et canadienne.

Découvrez les différents [groupes de recherche](#) auxquels vous pourriez vous joindre.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de la Faculté des sciences et de génie pour connaître les champs de recherche au [Département d'informatique et de génie logiciel](#).

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme sont d'amener l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un des champs de recherche en informatique et de parfaire sa formation en recherche. De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de son doctorat :

- avoir contribué par ses travaux à l'avancement des connaissances dans un des champs de l'informatique ;
  - être capable de poursuivre des recherches originales, de façon autonome et de superviser des activités de recherche ;
  - être en mesure d'interpréter, de façon critique, les théories et résultats d'autres chercheurs ;
  - avoir montré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique d'envergure.
-

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins quatre sessions, dont au plus une session d'été. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études.

Toute dérogation à cette règle doit être approuvée par la direction de programme.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[nadia.tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:nadia.tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Les crédits de cours doivent être ceux de cours aux cycles supérieurs, mais distincts de ceux qui ont été obtenus pour la maîtrise, même dans le cas où l'étudiant a été admis au programme de doctorat sans avoir terminé la maîtrise. Ils peuvent appartenir à un autre programme, sous réserve d'approbation par le directeur de recherche et la direction de programme.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est la thèse, qui est évaluée par au moins quatre examinateurs, dont au moins un spécialiste de l'extérieur. La soutenance est publique et ne peut avoir lieu qu'en présence d'au moins trois examinateurs.

### Information supplémentaire

Toute l'information pertinente sur les programmes des deuxième et troisième cycles et sur le cheminement de l'étudiant est disponible sur le site [www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca).

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

# ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en informatique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline peut également être admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

## Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

## Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval : lettre de motivation

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier universitaire, de son aptitude à la recherche, ainsi que des ressources et de la capacité d'accueil du Département d'informatique et de génie logiciel.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

# DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme




### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**INFORMATIQUE**





**18**



<u>IFT-8002</u>	Examen de connaissances fondamentales		3
<u>IFT-8003</u>	Proposition de projet de recherche		3
<u>IFT-8004</u>	Proposition de projet de thèse		3

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-7001</u>	Conception des systèmes intelligents		3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine		3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives		3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds		3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	  	3
<u>GLO-7050</u>	Apprentissage machine en pratique		3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	 	3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude		3
<u>IFT-7008</u>	Représentation des connaissances et modélisation		3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles		3
<u>IFT-7010</u>	Sécurité et méthodes formelles	 	3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes		3
<u>IFT-7014</u>	Lectures dirigées		3
<u>IFT-7017</u>	Sujets spéciaux IV (informatique)		3
<u>IFT-7018</u>	Mise à niveau en informatique I		6
<u>IFT-7019</u>	Mise à niveau en informatique II		6
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3
<u>IFT-7026</u>	Projet expérimental		3
		 	

<a href="#">IFT-7201</a>	Apprentissage par renforcement			3
<a href="#">STT-7125</a>	Théorie et applications des méthodes de régression			3
<a href="#">STT-7335</a>	Méthodes d'analyse de données			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">IFT-8811</a>	Activité de recherche - thèse 1			7/activité temps complet
<a href="#">IFT-8812</a>	Activité de recherche - thèse 2			7/activité temps complet
<a href="#">IFT-8813</a>	Activité de recherche - thèse 3			7/activité temps complet
<a href="#">IFT-8814</a>	Activité de recherche - thèse 4			7/activité temps complet
<a href="#">IFT-8815</a>	Activité de recherche - thèse 5			11/activité temps complet
<a href="#">IFT-8816</a>	Activité de recherche - thèse 6			11/activité temps complet
<a href="#">IFT-8817</a>	Activité de recherche - thèse 7			11/activité temps complet
<a href="#">IFT-8818</a>	Activité de recherche - thèse 8			11/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN MATHÉMATIQUES (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

## EN BREF

Ce doctorat en mathématiques vous permettra d'aiguiser votre esprit critique et de cultiver l'originalité de votre pensée. Vous exercerez votre créativité de façon à contribuer à l'avancement de la science.

Votre environnement de recherche sera à la hauteur de vos ambitions: nombreux colloques et séminaires, professeurs aux expertises diverses offrant un encadrement de qualité, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistance (CDA) en mathématiques et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Algèbre
- Analyse
- Géométrie différentielle
- Logique et fondements
- Mathématiques appliquées
- Théorie des nombres
- Probabilités

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise en mathématiques, mais aussi à celui diplômé en statistique ou d'un autre domaine jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme fera de vous un chercheur de haut niveau prêt à travailler dans des organismes de recherche gouvernementaux, des organisations publiques et privées ou encore à entreprendre une carrière universitaire.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises d'informatique

Établissements d'enseignement

Gouvernements

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des groupes, réseaux et centres de recherche.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de mathématiques et de statistique.

### Algèbre et théorie des nombres

Les conjectures de Gross-Stark. Formes modulaires. Séries d'Eisenstein. Variétés abéliennes. Espaces de modules associés aux variétés abéliennes. Fonctions zêtas p-adiques et archimédiennes.

Hugo Chapdelaine

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

Jean-Marie De Koninck

Théorie des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

Michael Lau

Courbes elliptiques. Formes modulaires. Représentation p-adique. Théorie d'Iwasawa. Théorie de Hodge p-adique. Géométrie arithmétique.

Antonio Lei

Théorie algébrique des nombres : unités, nombre de classes, corps cyclotomiques. Algèbre : théorie de Galois, algèbre commutative. Théorie élémentaire des nombres.

Claude Levesque

## **Analyse**

Analyse complexe et analyse fonctionnelle : fonctions analytiques multiformes, algèbres de Banach, itération des fonctions holomorphes, groupes discrets.

Line Baribeau

Algèbres de Banach : cohomologie, cohomologie simplicielle, amenabilité.

Frédéric Gourdeau

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy.

Javad Mashreghi

Analyse complexe. Théorie du potentiel. Analyse fonctionnelle. Systèmes dynamiques.

Thomas J. Ransford

Analyse complexe. Calcul de la capacité. Mathématiques expérimentales.

Jérémie Rostand

## **Géométrie différentielle**

Géométrie spectrale. Problèmes isopérimétriques. Analyse géométrique.

Alexandre Girouard

## **Logique et fondements**

Logique mathématique et informatique théorique : calculabilité, théorie de la récursion, complexité du calcul.

Bernard R. Hodgson

## **Mathématiques appliquées**

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles. Modèles multi physiques, optimisation de forme et analyse de sensibilité.

Jean Deteix

Modélisation neuronale. Application de la méthode des éléments finis et étude des systèmes dynamiques.

Nicolas Doyon

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles et applications aux problèmes en ingénierie.

André Fortin

Méthodes numériques en mécanique des fluides non newtoniens. Modèles rhéologiques. Formulation hamiltonienne.

Robert Guénette

Systèmes dynamiques. Méthodes de calcul rigoureux. Équations aux dérivées partielles. Équations différentielles avec retard. Méthodes topologiques.

Jean-Philippe Lessard

Analyse numérique des équations de la mécanique.

Hassan Manouzi

Analyse numérique et contrôle des équations aux dérivées partielles.

José Manuel Urquiza

## **Probabilités**

Probabilités et processus aléatoires. Statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.

Claude Bélisle

---

# **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise à conduire l'étudiant à la fine pointe de la recherche dans une spécialité donnée et à en faire un chercheur autonome. Chemin faisant, il aura la possibilité d'aiguiser son esprit critique et de cultiver son originalité de pensée, de même que d'exercer ses talents de créativité, de façon à pouvoir contribuer par son travail à l'avancement de la science.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins trois sessions. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant les sessions d'été.

L'étudiant doit terminer les cours propres au programme dans les six sessions qui suivent sa première inscription comme étudiant régulier.

---

### RESPONSABLE

#### Directeur du programme

Alexandre Girouard

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle23@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@mat.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

### REMARQUES SUR LES COURS

Au plus tard durant la quatrième session de son inscription au programme, l'étudiant est soumis à un ensemble d'examens écrits et oraux, appelés examens prédoctoraux, destinés à vérifier le niveau de ses connaissances dans la spécialisation choisie et les domaines connexes. En cas d'échec, l'étudiant n'a droit qu'à une reprise.



---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Avant la fin de sa deuxième session d'inscription comme étudiant régulier, il doit soumettre, pour entérinement par la direction de programme, un exposé écrit de son projet de recherche. Cet exposé, approuvé par le directeur de recherche, doit comporter une définition du problème posé et un calendrier pour la réalisation du projet.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en mathématiques ou statistique, ou un diplôme jugé équivalent.

### Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval : lettre de motivation

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré au doctorat

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise peut, s'il le désire, et après avoir satisfait à certaines exigences du programme, être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise.

### Passage direct

Toutefois, le titulaire d'un baccalauréat en mathématiques ou statistique, ou d'un diplôme jugé équivalent, dont l'activité en recherche est remarquable, peut être admis au doctorat, en se prévalant d'une disposition du Règlement des études qui permet le passage direct au doctorat.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### MATHÉMATIQUES

18

[MAT-8001](#) Examen doctoral : volet rétrospectif



3

[MAT-8002](#) Examen doctoral : volet prospectif



3

#### RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMİ:

[MAT-7005](#) Probabilités avancées

3

[MAT-7105](#) Analyse fonctionnelle



3

[MAT-7106](#) Théorie des distributions

3

[MAT-7108](#) Théorie des opérateurs

3

[MAT-7109](#) Algèbres de Banach

3

[MAT-7115](#) Analyse complexe avancée

3

[MAT-7116](#) Espaces de Hardy

3

[MAT-7125](#) Analyse harmonique avancée

3

[MAT-7126](#) Analyse harmonique et ondelettes

3

[MAT-7135](#) Théorie du potentiel

3

[MAT-7155](#) Variétés et formes différentielles






3

[MAT-7165](#) Surfaces de Riemann

3

[MAT-7175](#) Topologie

3

<u>MAT-7195</u>	Analyse (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7205</u>	Algèbre commutative et théorie de Galois	Y		3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7225</u>	Équations aux dérivées partielles	D		3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	Y		3
<u>MAT-7305</u>	Théorie des modules et représentations des groupes finis			3
<u>MAT-7315</u>	Cryptologie et codage			3
<u>MAT-7345</u>	Théorie algébrique des nombres			3
<u>MAT-7355</u>	Théorie de Lie			3
<u>MAT-7395</u>	Algèbre (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation			3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP			3
<u>MAT-7445</u>	Systèmes dynamiques			3
<u>MAT-7455</u>	Théorie de la commande			3
<u>MAT-7495</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	Y		3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
<u>STT-7230</u>	Planification des expériences	D		3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	Y		3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3
<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques			3
<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique			3
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles			3
<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques			3
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires			3

## RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux	1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux	2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux	3
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I	1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II	2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III	3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV	4

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>MAT-8831</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>MAT-8832</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>MAT-8833</u>	Activité de recherche-thèse 3		7/activité temps complet
<u>MAT-8834</u>	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
<u>MAT-8835</u>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<u>MAT-8836</u>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<u>MAT-8837</u>	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
<u>MAT-8838</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

# Information complémentaire

DOCUMENTS ET OUTILS

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette

418 656-2764, poste 402553

1 877 606-5566, poste 402553

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

# DOCTORAT EN MICROBIOLOGIE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous contribuerez à l'avancement des connaissances dans un des domaines de la microbiologie et vous serez en mesure de réaliser des recherches originales de façon autonome et de présenter vos résultats et vos interprétations lors de séminaires ainsi que dans des publications. Les professeurs sont spécialisés dans l'étude de la structure et de la fonction des protéines, la microbiologie des environnements, la bio-informatique et la biophotonique.

Cette formation offre un environnement propice à la recherche scientifique grâce aux laboratoires et à une collection de phages.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Génomique
- Protéomique et métabolomique
- Bactériologie
- Virologie
- Neurobiologie
- Biologie végétale

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences en microbiologie ou d'un domaine jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous deviendrez un spécialiste en microbiologie appelé à travailler dans des laboratoires hospitaliers ou gouvernementaux, et ce, dans des secteurs aussi variés que la santé, l'agriculture et l'environnement.

## Employeurs

Agences de consultation en environnement

Compagnies de produits alimentaires, chimiques, pharmaceutiques ou biotechniques

Établissements d'enseignement

Établissements de santé

Gouvernements

Sociétés exploitantes de ressources ou de services publics

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de [regroupements de chercheurs](#) reconnus à l'échelle internationale, notamment le Centre de Recherche CHU de Québec - CHUL, le Centre de recherche sur la fonction, la structure et



l'ingénierie des protéines, le Groupe de recherche en écologie buccale, l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec - Université Laval, le Centre de recherche en infectiologie, le Centre de référence pour virus bactériens Félix d'Hérelle et Héma-Québec.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique](#).

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique sont les suivantes: l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la neurobiologie, les neurosciences, la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants:

Nouvelles approches de production d'anticorps spécifiques. Étude des mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines pour l'injection intraveineuse (IgIV) à l'aide de modèles animaux.

[Renée Bazin](#)

Machinerie cellulaire jouant un rôle dans le transport, le ciblage intracellulaire et la maturation des précurseurs protéiques.

[Yves Bourbonnais](#)

Biologie moléculaire des plantes. Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux. Mécanisme de la mort cellulaire programmée des végétaux.

[Louise Brisson](#)

Conséquences systémiques des infections parodontales: maladies parodontales et accouchements prématurés. Activités immunopathologiques des parodontopathogènes sur les cellules épithéliales, les fibroblastes et les polymorphonucléaires neutrophiles. Caractérisation du rôle des médiateurs proinflammatoires et anti-inflammatoires dans la pathogenèse des maladies parodontales.

[Fatiha Chandad](#)

Étude du mécanisme de catalyse chez les oxydes nitriques synthase et les cytochromes P450.

[Manon Couture](#)

Étude de la fonction des gènes et de la structure des génomes des polydnavirus. Caractérisation des enzymes de la voie biosynthétique de l'hormone juvénile chez les lépidoptères.

[Michel Cusson](#)

Infection des lymphocytes B par le virus de l'immunodéficience humaine et par le virus Epstein- Barr. Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains.

[André Darveau](#)

Mécanismes cellulaires et moléculaires de la transmission synaptique. Approches de biophotonique pour quantifier les dynamiques moléculaires à la synapse du neurone vivant maintenu en culture.

[Paul De Koninck](#)

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

[Stéphane Gagné](#)

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène Mycobacterium tuberculosis.

[Michel Guertin](#)

Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires par dynamique moléculaire. Caractérisation du rôle des lipides dans les interactions entre les protéines membranaires. Étude des propriétés dynamiques et de la relation structure/fonction des protéines. Modélisation moléculaire de molécules d'intérêt biologique.

[Patrick Lagüe](#)

Biosynthèse des protéines chez les bactéries: études structure/fonction des aminoacyl-ARNt synthétases et des aminoacyl-ARNt amidotransférases et étude de leurs mécanismes à l'aide d'inhibiteurs analogues à leurs substrats ou à des intermédiaires de leurs réactions.

[Jacques Lapointe](#)

Structure, fonction et évolution des introns du groupe 1. Structure des endonucléases codées par les introns du groupe 1. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes.

[Claude Lemieux](#)

Biodiversité et évolution des bactériophages. Interactions phage-bactérie. Mode d'action des mécanismes de résistance aux phages. Biologie des plasmides. Construction de vecteurs de clonage de grade alimentaire. Métabolisme des sucres. Bactéries lactiques.

[Sylvain Moineau](#)

Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains. Modulation des fonctions immunologiques des lymphocytes B humains.

[Sonia Néron](#)

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

Paul H. Roy

Structure et fonction des protéines, cristallographie aux rayons X des protéines, interactions protéine-protéine, bio-informatique structurale.

Rong Shi

Développement de tests de géotypage des gènes de groupes sanguins. Utilisation de l'expression sur bactériophage pour l'isolement d'anticorps ayant une réactivité contre les antigènes de groupes sanguins.

Maryse St-Louis

Structure, fonction et évolution du génome chloroplastique chez les algues vertes. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes complets.

Monique Turmel

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**96**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'étudiant doit contribuer à l'avancement des connaissances en microbiologie ou en bio-informatique. Le programme vise à développer sa capacité à faire des recherches originales d'une façon autonome et à présenter ses résultats et ses interprétations sous forme de séminaires et de publications. Au terme de ses études, l'étudiant :

- aura acquis une capacité d'analyse et de réflexion critique des résultats expérimentaux;
- sera devenu spécialiste dans un champ de recherche en microbiologie ou en bio-informatique;
- sera capable d'intégrer les données relatives à son domaine de spécialisation dans son ensemble;
- sera capable de poursuivre des recherches originales de façon autonome.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Une fois admis, l'étudiant est tenu de s'inscrire chaque session et doit s'inscrire à temps complet au cours des trois premières sessions suivant la première inscription. Il peut, par la suite, s'inscrire à temps partiel, s'il le désire.

---

### CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alexander Culley

418 656-2131 poste 8502

[alexander.culley@bcm.ulaval.ca](mailto:alexander.culley@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

### Compétences en français

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. Il est donc recommandé que le candidat ait une connaissance suffisante du français oral et écrit.

### Compétences en anglais

La poursuite de ce programme nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais écrit. Une maîtrise de l'anglais parlé est également souhaitable.

---

## REMARQUES SUR LES COURS

### Examen de doctorat

L'étudiant doit se soumettre à un examen de doctorat qui comporte deux étapes : une épreuve écrite, suivie d'une épreuve orale. L'étudiant doit exposer son projet de doctorat, en prenant soin d'insister sur l'état actuel des connaissances dans son domaine de recherche, de justifier sa problématique de recherche et de présenter une approche méthodologique ainsi qu'un calendrier de travail. Les épreuves écrites et orales sont évaluées par un jury composé des membres du comité d'encadrement de l'étudiant et d'un membre externe choisi par le comité de programme. La formule de l'examen permet de déterminer si l'étudiant possède la maîtrise de son sujet, de connaître l'ampleur et l'originalité du projet, de même que ses limites. L'examen de doctorat se fait à la deuxième session de l'inscription au programme. L'inscription ne peut se poursuivre à la troisième session sans que l'épreuve ait eu lieu.

Dans le cas d'un étudiant qui fait un passage accéléré au doctorat, l'examen de doctorat se fait au cours de la première session d'inscription. L'inscription ne peut se poursuivre à la deuxième session sans que l'épreuve ait eu lieu.

Dans tous les cas, l'étudiant qui ne réussit pas l'examen peut, être autorisé à le reprendre à la session suivante. La réussite de l'examen est une condition de poursuite des études.

---

## PASSAGE ACCÉLÉRÉ AU DOCTORAT

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise à l'Université Laval peut faire un passage au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait à certaines exigences du programme.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en microbiologie, ou l'équivalent.

Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe à la microbiologie est également admissible.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33.

### Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa préparation antérieure. Le candidat ne sera alors autorisé à poursuivre le doctorat qu'à la condition d'obtenir une moyenne égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)
- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - curriculum vitae
  - lettre de motivation

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Passage accéléré

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise peut, s'il le désire, et après avoir satisfait à certaines exigences du programme, être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme, qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche, des rapports d'appréciation et de l'ensemble du dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).




---

# DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>MICROBIOLOGIE</b>			<b>4</b>
<u>BCM-8000</u>	Séminaire de doctorat		2
<u>MCB-8000</u>	Examen de doctorat	 	2

### RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>MCB-8841</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>MCB-8842</u>	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
<u>MCB-8843</u>	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
<u>MCB-8844</u>	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
<u>MCB-8845</u>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<u>MCB-8846</u>	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
<u>MCB-8847</u>	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
<u>MCB-8848</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de troisième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Biochimie		
<u>BCM-7005</u>	Introduction à la biophysique des membranes	3
<u>BCM-7006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique	  3
<u>BCM-7007</u>	Évolution des systèmes biologiques moléculaires	3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines	  3
Microbiologie		
<u>MCB-7000</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	  2
<u>MCB-7004</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	  1
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires	3
<u>MCB-7014</u>	Séminaires et synthèse scientifique	  3
<u>MCB-7015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes	3
<u>MCB-7016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	   3

## CONCENTRATIONS









Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### BIO-INFORMATIQUE

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de troisième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Bio-informatique			
<a href="#">BIF-7000</a>	Modélisation biomoléculaire		3
<a href="#">BIF-7001</a>	Détermination de la structure des protéines	 	3
<a href="#">BIF-7002</a>	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
<a href="#">BIF-7004</a>	Génomique computationnelle		3
<a href="#">BIF-7006</a>	Sujets spéciaux en bio-informatique		2
<a href="#">BIF-7007</a>	Traitement des données biologiques complexes avec Python		3
<a href="#">BIF-7500</a>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	 	3
Informatique			
<a href="#">GIF-7104</a>	Programmation parallèle et distribuée		3
<a href="#">GLO-7006</a>	Ingénierie des interfaces personne-machine		3
<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine	 	3
<a href="#">IFT-7012</a>	Théorie algorithmique des graphes		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique**  
[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

Louise Brisson  
418 656-2764, poste 403995  
1 877 606-5566, poste 403995  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

## DOCTORAT EN PHYSIQUE (PH. D.)

### Présentation générale

#### Aperçu



## EN BREF

Ce programme vous permettra de devenir un chercheur autonome capable d'apporter une contribution au savoir tout en vous assurant une formation approfondie en physique et une spécialisation de plus en plus poussée dans une sous-discipline de la physique.

Les chercheurs sont regroupés en plusieurs laboratoires, centres et chaires d'excellence. Vous aurez accès à une grappe de calcul RocksCluster pour faciliter vos travaux de recherche.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Astrophysique
- Optique
- Photonique et laser
- Physique atomique et moléculaire
- Physique médicale
- Physique des surfaces
- Physique théorique
- Physique de l'espace

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences (physique) ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous serez formés à un très haut niveau afin de poursuivre une carrière en recherche et en enseignement en milieu universitaire, tant au Québec qu'ailleurs dans le monde, mais aussi de contribuer de façon exceptionnelle à des programmes de recherche en milieu industriel, hospitalier et dans les laboratoires gouvernementaux. Les connaissances et compétences que vous acquerrez durant votre formation vous prépareront à des carrières passionnantes dans toutes les branches de la physique théorique et appliquée et dans de nombreux autres domaines de recherche connexes.

### Employeurs

Entreprises de haute technologie

Établissements d'enseignement

Laboratoires de recherche

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

## RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de physique, de génie physique et d'optique

Le Département de physique, de génie physique et d'optique contribue de façon remarquable à l'avancement des connaissances fondamentales à toutes les échelles de l'Univers, allant de la structure des atomes jusqu'aux galaxies les plus distantes, en passant par l'interaction entre la lumière et la matière. Il est aussi un contributeur de premier plan au développement technologique à l'échelle québécoise et internationale en travaillant à la conception et à la construction d'instruments de haute précision, souvent en collaboration avec les compagnies de haute technologie de la région de Québec. Le réseau de contact des professeurs, très étendu, permet aux étudiants d'interagir avec des chercheurs de nombreux pays et d'avoir accès à des infrastructures de recherche exceptionnelles à travers la planète et même au-delà (télescopes spatiaux).

Les activités de recherche sont par ailleurs pilotées par plusieurs [chaires d'excellence](#). L'envergure du programme scientifique du [Centre d'optique, photonique et laser](#) (COPL), ses installations de pointe et la renommée des chercheurs qui y travaillent placent ce dernier parmi les grands centres de recherche et de formation dans le domaine de l'optique-photonique.

Découvrez aussi les autres [centres, groupes et laboratoires de recherche](#) associés au Département de physique, de génie physique et d'optique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de physique, de génie physique et d'optique](#).

### Physique nucléaire expérimentale

Dynamique des réactions nucléaires entre ions lourds aux énergies intermédiaires avec faisceaux stables et faisceaux radioactifs. Techniques expérimentales diverses : corrélations multiples, différents types de détecteurs, etc. Modèles statistiques et simulations Monte Carlo.

Développement de détecteurs.

[René Roy](#)

Réactions avec des ions lourds de 20 à 100 MeV par nucléon : étude systématique des collisions périphériques (modes d'interaction et de désintégration) et des collisions centrales (limites d'énergie d'excitation et propriétés du noyau fortement excité). Système de détection.

[Claude St-Pierre](#)

### Physique médicale

Les activités du groupe de recherche en physique des radiations portent sur tous les aspects susceptibles de contribuer à l'augmentation de la précision et de l'efficacité des traitements de radiothérapie, ainsi qu'à leur automatisation. Les grands axes de recherche déterminés pour atteindre cet objectif sont les suivants :

- développement de nouveaux algorithmes d'optimisation de la dose : cet axe se concentre sur la codification sous forme mathématique des objectifs de traitements donnés par le radio-oncologue, c'est-à-dire la distribution de dose à la tumeur et la protection des organes à risque, pour ensuite l'intégrer à un algorithme qui trouvera les meilleures configurations des faisceaux ou la meilleure disposition des sources radioactives lors d'implants permanents ou temporaires;
- instrumentation en physique médicale : concevoir de nouveaux outils de détection de la radiation basée sur la scintillation de matériaux organiques. Élaborer un prototype de détecteur tridimensionnel pour la caractérisation complète et quasi instantanée de patron de dose complexe (Luc Beaulieu, Louis Archambault);
- simulations Monte Carlo : les simulations numériques de type Monte Carlo du passage de la radiation dans la matière permettent aux physiciens, d'une part de calculer des distributions de dose avec une précision qui est bien au-delà des outils disponibles commercialement. D'autre part, des situations complexes peuvent être modélisées et testées avant l'implémentation. Finalement, les simulations Monte Carlo donnent accès à des informations non disponibles expérimentalement. Notre groupe est à la fine pointe de ce domaine pour la curiethérapie;
- imagerie quadridimensionnelle : étudier l'impact des mouvements internes tels que ceux induits par la respiration en radiothérapie. Développer des outils et méthodes pour prévenir la détérioration d'un plan de traitement de radiothérapie par ces mouvements. Implémenter de nouvelles modalités de traitement telle que la synchronisation (*gating*) pour faciliter le traitement de cibles tumorales en mouvement.

En raison de leur nature multidisciplinaire, les projets gravitent autour de deux composantes importantes de l'Université Laval : le Département de physique, de génie physique et d'optique de la Faculté des sciences et de génie, plus particulièrement le groupe de recherche en physique nucléaire expérimentale, et le Département de radio-oncologie du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), pour l'accès aux équipements spécialisés comme les accélérateurs et les autres instruments, dans le cadre des projets de recherche. L'étudiant est donc en contact étroit avec des radio-oncologues et des technologues en radiothérapie.

René Roy, Luc Beaulieu (et les professeurs associés suivants : Louis Archambault, Luc Gingras, Daniel Tremblay et Nicolas Varfalvy)

Développement de nouvelles techniques d'imagerie optiques en biologie. Application de l'imagerie vidéo multimodale pour l'étude de l'évolution de conditions chez les animaux vivants telles la sclérose en plaques ou les blessures aux nerfs, ou pour l'étude de l'activité électrique et chimique des neurones. Spectroscopie Raman cohérente des tissus. Endoscopie. Développement de techniques d'analyse d'image. Étude et modélisation de la propagation de la lumière dans les tissus.

Daniel Côté

### **Physique théorique**

Méthodes non perturbatives de solution de l'équation de Schrödinger. Géométrisation de l'électrodynamique classique : version modifiée de l'équation d'Einstein et renormalisation classique.

Pierre L. Amiot

Théorie des systèmes dynamiques non linéaires : caractérisation, contrôle et stabilisation. Physique mésoscopique classique/semi-classique/ondulatoire : processus optiques dans microrésonateurs (microlasers et biosenseurs). Physique statistique des réseaux complexes : percolation, théorie des graphes et dynamique non linéaire de propagation sur réseaux (applications à l'épidémiologie au sens large, physique au service de la santé).

Louis J. Dubé

QCD théorie de jauge sur réseau. Matière condensée, jonctions de tunnel entre supraconducteurs. Fondations de la mécanique quantique, action quantique, chaos quantique, effet de « Tunneling » et « Instantons ». Cosmologie, modèles inflationnaires. Neuroscience computationnelle et réseaux neuronaux.

Helmut Kroeger

Physique théorique des hautes énergies et particules élémentaires. Modèle standard et ses extensions. Méthodes non perturbatives en théorie des champs. Lagrangiens efficaces. Solitons. Brisure électrofaible.

Luc Marleau

Théorie des champs conformes. Modèles statistiques sur réseaux, chaînes de spin et combinatoire. Systèmes complètement intégrables (supersymétries, quantiques, continus et discrets).

Pierre Mathieu

### **Physique atomique et moléculaire; physique des surfaces**

Dynamique collisionnelle : théorie formelle quantique des collisions et étude des processus élémentaires en collision ion-atome, ion-solide.

Déposition de couches minces sous vide par évaporation thermique ou pulvérisation cathodique, avec un contrôle sur leur morphologie au niveau nanométrique. Production, fonctionnalisation et caractérisation des nanofibres et nanotubes à l'aide de la technique de l'électrofilature.

Emile Knystautas

Spectrométrie de masse atomique ultraprécise. Métrologie. Pièges ioniques. Instrumentation.

Simon Rainville

Optique électronique. Collisions électroniques et pertes d'énergie d'électrons lents à haute résolution. Surfaces et interfaces par spectroscopie électronique et autres techniques d'analyse de surfaces. Réactions de surface induites par collisions d'électrons sur divers types d'adsorbats, mécanismes directs et résonnants. Mécanismes de dégradation de divers types de polymères par spectroscopie électronique. Mesures de

concentrations et de flux de gaz à effet de serre par spectroscopie laser infrarouge proche d'absorption sur de longs parcours optiques.  
Denis Roy

## **Optique, photonique et laser**

Physique de la matière condensée sur les points quantiques et nanocristaux qui émettent de la lumière : photoluminescence ou électroluminescence. Propriétés optiques et électroniques quantiques des nanostructures et de leur intégration dans de nouveaux matériaux. Semiconducteurs de basse dimensionnalité. Développement d'applications dans plusieurs domaines comme la photonique, l'optoélectronique, la biologie, les technologies de l'information et les télécommunications.

Claudine Allen

Miroirs liquides. Conception et tests optiques. Métrologie. Optiques adaptatives liquides, nouveaux matériaux optiques construits à partir de techniques de nanotechnologie.

Ermanno F. Borra

Science des impulsions lasers ultra-rapides et intenses : autofocalisation et filamentation; optique anisotrope et non linéaire dans les filaments; génération des impulsions ultra-brèves avec des fréquences variables de THz à U.V. dans un filament; détection à distance des agents chimiques et biologiques dans l'air à l'aide de la filamentation; super-excitation des molécules; ionisation tunnel; microtraitement des matériaux transparents.

See L. Chin

Développement de nouvelles techniques d'imagerie optiques en biologie. Application de l'imagerie vidéo multimodale pour l'étude de l'évolution de conditions chez les animaux vivants telles la sclérose en plaques ou les blessures aux nerfs, ou pour l'étude de l'activité électrique et chimique des neurones. Spectroscopie Raman cohérente des tissus. Endoscopie. Développement de techniques d'analyse d'image. Étude et modélisation de la propagation de la lumière dans les tissus.

Daniel Côté

Matériaux photoniques (cristaux liquides, polymères, etc.). Composants optoélectroniques. Imagerie adaptative. Photosensibilité. Photo alignement. Polarisation. Diffusion. Biophotonique. Senseurs.

Tigran Galstian

Lasers à semi-conducteurs. Cavités couplées. Effet photoréfractif et conjugaison de phase. Bruit laser. Propagation d'impulsions femtosecondes. Réseaux holographiques apodisants. Applications médicales des lasers.

Nathalie McCarthy

Impulsions ultra-brèves. Lasers à composantes non linéaires. Dynamique des lasers. Propagation dans des structures périodiques. Génération et guidage d'infrarouge lointain. Résonateurs spéciaux.

Michel Piché

Biophysique de moteurs biologiques. Élaboration d'un système *in vitro* utilisant l'ablation laser par impulsions ultra-brèves pour étudier le moteur flagellaire bactérien. Étude de processus biologiques à l'échelle cellulaire et moléculaire à l'aide de techniques biophotoniques. Microscopie par fluorescence, pinces optiques, microfluidique, marquage spécifique avec diverses nanoparticules (points quantiques).

Simon Rainville

Nano-optique. Champ confiné et amplifié dans un dispositif plasmonique. Super-lentille à champ proche métallique. Méta-matériaux. Pression de radiation sur nano- et bioparticules. Mécanique de cellules. Optique diffractive. Réseau Bragg à fibre. Traitement de signal optique et numérique. Détection de l'objet sur images aériennes.

Yunlong Sheng

Développement de nouvelles techniques de conception, assemblage et métrologies optiques. Notamment, repousser les limites des différentes techniques d'imagerie pour obtenir une augmentation de la résolution des systèmes optiques utilisant des composants optiques complexes comme de microlentilles, des optiques actives et des masques de phase. Caractérisation de surface asphérique par l'utilisation de lentille nulle active. Métrologie et calibrage de caméra haute résolution. Simulateur de télescope à l'aide de miroir déformable. Optique secondaire pour l'éclairage à DEL. Stratégie et modèle pour augmenter la durée de vie d'une lampe à DEL.

Simon Thibault

Fibres optiques. Composants à base de fibres optiques et leurs applications. Lasers à fibres visibles et infrarouges. Coupleurs directionnels. Effets non linéaires et propagation d'impulsions brèves dans les fibres.

Réal Vallée

Photoélectron imagerie spectroscopique. Analyse quantitative de l'ionisation multiphotonique en champ laser intense et ultrarapide. Analyse de la focalisation des lasers.

Bernd Witzel

## **Astrophysique**

Quasars. Cosmologie, structure de l'univers. Instruments astronomiques. Optique.

Ermanno F. Borra

Étoiles massives, spectroscopie, télescopes spatiaux, spectro-imagerie, régions de formation d'étoiles, galaxies proches.

Laurent Drissen

Milieu interstellaire : régions HII galactiques et extragalactiques, nuages HI et moléculaires, turbulence, instrumentation, interférométrie de Fabry-Pérot et spectroscopie nébulaire.

Gilles Joncas

Cosmologie. Formation de galaxies et évolution du milieu intergalactique. Lentilles gravitationnelles. Formation stellaire et évolution du milieu interstellaire. Astrophysique numérique.

Hugo Martel

Processus énergétiques dans le milieu interstellaire, bulles de vent stellaire. Restes de supernova. Étoiles massives. Radio-astronomie.

Serge Pineault

Étoiles massives. Sursauts de formation d'étoiles, spectroscopie, synthèse de populations stellaires, ultraviolet.

Carmelle Robert

### **Physique de l'espace**

Rayonnements solaires. Expériences dans un environnement de microgravité. Systèmes de monitoring. Instruments destinés à la station spatiale.

Rodolfo José Slobodrian

### **Autres thèmes de recherche**

Des projets de recherche dans des domaines connexes peuvent être approuvés par la direction de programme. Dans le cas de projets interdisciplinaires, on exige que la direction soit assumée par un professeur agrégé du programme de physique et la codirection par un professeur de l'autre discipline.

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### **GRADE**

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**96**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

## **Renseignements et directives**

### **OBJECTIFS**

Ce programme vise à former un chercheur autonome, capable d'apporter une contribution au savoir, tout en lui assurant une formation de base approfondie en physique et une spécialisation de plus en plus poussée dans une sous-discipline de la physique.

---

## **DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES**

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins quatre sessions consécutives, dont au plus une session d'été. Cette exigence peut être satisfaite en tout temps en cours d'études. L'exigence de résidence suppose la présence régulière de l'étudiant au Département de physique, de génie physique et d'optique pendant au moins trois sessions.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Laurent Drissen**

Gestion des études

[directeur.cycle23@phy.ulaval.ca](mailto:directeur.cycle23@phy.ulaval.ca)

---

**Carole Germain**

Gestion des études

[etudes.cycle23@phy.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@phy.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'examen de doctorat est obligatoire. Il comprend une partie rétrospective et une partie prospective. La partie rétrospective porte sur une revue de la littérature et sur les concepts de base nécessaires pour que l'étudiant puisse aborder son sujet de thèse de doctorat. L'étudiant doit remettre un rapport écrit de 20 pages au maximum. La partie prospective consiste en un rapport écrit de 15 pages au maximum qui porte sur la méthodologie propre au projet de thèse de doctorat. Ce rapport doit être soumis au comité d'évaluation en même temps que le rapport de l'examen rétrospectif. Une présentation orale doit avoir lieu dans un délai maximum d'un mois après la remise des deux rapports. L'étudiant doit passer cet examen avant la fin de la quatrième session d'inscription à temps complet, sauf s'il a fait un passage au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise. Dans ce cas, il doit le passer avant la fin de la première session d'inscription.

Avec l'accord de la direction de programme, certains cours de deuxième et de troisième cycles offerts à l'intérieur d'autres programmes peuvent être inclus dans le programme d'études de l'étudiant.

Il y a obligation de suivre au moins un cours par un professeur autre que le directeur de recherche.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Projet de recherche

Lors de la première session inscrite, l'étudiant doit fournir à la direction de programme le titre provisoire de son projet de recherche et une description sommaire des activités de recherche de cette première session. Avant la fin de la première session d'inscription, l'étudiant doit présenter à la direction, pour approbation, un projet de recherche comportant le titre, la problématique, les objectifs et le calendrier de réalisation. Lors des inscriptions subséquentes, l'étudiant doit fournir à la direction une mise à jour de son projet de recherche (état de l'avancement des travaux de recherche, modifications et calendrier).

### Thèse

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est la thèse. Le jury est constitué d'au moins quatre examinateurs, dont l'un est un spécialiste de l'extérieur. La soutenance est publique.

### Prélecture

La prélecture ou un processus de révision équivalent sous la responsabilité de la direction de programme est une étape obligatoire de l'évaluation de la thèse dans ce programme. La procédure consiste à faire lire la version originale de la thèse par une personne pouvant être membre du jury et étrangère au travail de l'étudiant, avant que ne soit donnée l'autorisation de déposer la version qui sera soumise à l'évaluation.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

Il est recommandé d'entreprendre le doctorat à la session d'automne.

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en physique, ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne cumulative

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 3 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa formation antérieure.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- lettre de motivation Pour le titulaire d'un baccalauréat/d'une maîtrise d'une autre université .
- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae (pour le titulaire d'un baccalauréat ou d'une maîtrise d'une autre université)

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble du dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



# Structure du programme

## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PHYSIQUE

12

PHY-8000

Examen de doctorat



3

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

PHY-7005

Théorie quantique des champs II

3

PHY-7006

Théorie quantique des champs I



3

PHY-7007

Introduction à la relativité générale



3

PHY-7013

Physique des particules

3

PHY-7015

Mécanique quantique II

3

PHY-7020

Optique de la matière condensée



3

PHY-7021

Optique non linéaire II

3

PHY-7024

Structure et évolution stellaire



3

PHY-7026

Galaxies

3

PHY-7027

Cosmologie

3

PHY-7028

Atmosphères stellaires

3

PHY-7029

Physique du milieu interstellaire

3

PHY-7033

Science et technologie du laser

3

PHY-7034

Optique non linéaire I



3

PHY-7040

Instrumentation astronomique

3

PHY-7041

Dynamique des lasers

3

PHY-7042

Physique statistique avancée

3

PHY-7043

Introduction à la conception optique









3

<a href="#">PHY-7044</a>	Science de l'image		3
<a href="#">PHY-7045</a>	Fibre optique comme milieu actif		3
<a href="#">PHY-7047</a>	Optique diffractive et nano-optique		3
<a href="#">PHY-7048</a>	Bases de l'optique		3
<a href="#">PHY-7051</a>	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie		3
<a href="#">PHY-7052</a>	Laboratoire de photonique avancée	 	3
<a href="#">PHY-7053</a>	Théorie des systèmes et des réseaux complexes		3
<a href="#">PHY-7054</a>	Le verre : principes théoriques et applications	  	3
<a href="#">PHY-7055</a>	Processus stochastiques en sciences de la nature		3
<a href="#">PHY-7060</a>	Laboratoire en physique médicale		3
<a href="#">PHY-7080</a>	Radioprotection et curiethérapie		3
<a href="#">PHY-7092</a>	Planification de traitement en radiothérapie externe		3
<a href="#">PHY-7093</a>	Travaux pratiques en biophotonique		3
<a href="#">PHY-7094</a>	Imagerie médicale	 	3
<a href="#">PHY-7096</a>	Conception optique		3
<a href="#">PHY-7100</a>	Optomécanique		3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">PHY-8801</a>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<a href="#">PHY-8802</a>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<a href="#">PHY-8803</a>	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
<a href="#">PHY-8804</a>	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
<a href="#">PHY-8805</a>	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
<a href="#">PHY-8806</a>	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet

[PHY-8807](#)

Activité de recherche - thèse 7



12/activité  
temps complet

[PHY-8808](#)

Activité de recherche - thèse 8



12/activité  
temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de physique, de génie physique et d'optique

[www.phy.ulaval.ca](http://www.phy.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› [Futurs étudiants](#)

- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT EN STATISTIQUE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous aiguiserez votre esprit critique et vous cultiverez l'originalité de votre pensée. Vous exercerez votre créativité de façon à contribuer à l'avancement de la science. Voici quelques domaines et expertises qui vous seront accessibles: probabilités et processus stochastiques, analyse de données et méthodologie d'enquête, statistique mathématiques.

Votre environnement de recherche sera à la hauteur de vos ambitions: nombreux colloques et séminaires, professeurs aux expertises diverses offrant un encadrement de qualité, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistance (CDA) en mathématiques et au Service de consultation statistique (SCS) et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Biostatistique
- Échantillonnage
- Modèle linéaire et ses généralisations
- Probabilités
- Statistique bayésienne
- Statistique computationnelle
- Statistique génétique

---

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise en statistiques ou de tout autre diplôme jugé équivalent.

---

# AVENIR

Ce programme fera de vous un chercheur de pointe autonome dans une spécialité des sciences statistiques.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

r Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études

- [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur de budget](#)
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des [groupes, réseaux et centres de recherche](#).

---

### CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de mathématiques et de statistique](#).

## Probabilités

Probabilités et processus aléatoires. Statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.  
[Claude Bélisle](#)

## Statistique

Confidentialité de données statistiques. Modélisation de données d'enquête. Traitement de données manquantes  
[Anne-Sophie Charest](#)

Analyse de données de temps d'événements et de données longitudinales. Méthodes computationnelles (algorithmes EM et ES, maximum de vraisemblance par méthodes de Monte Carlo). Applications de ces méthodes à l'écologie, l'épidémiologie, la criminologie et la fiabilité  
[Thierry Duchesne](#)

Statistique bayésienne. Statistique non-paramétrique. Méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov. Approximation par B-splines sous contraintes de forme  
[Khader Khadraoui](#)

Analyse multidimensionnelle de durées de vies. Analyse d'événements récurrents. Adéquation de modèles semi-paramétriques aux données incomplètes  
[Lajmi Lakhel Chaïeb](#)

Statistique appliquée : modèles linéaires, tableaux de fréquences, analyse multidimensionnelle, méthodes robustes. Statistique théorique : inférence asymptotique, données directionnelles et échantillonnage  
[Louis-Paul Rivest](#)

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise à conduire l'étudiant à la fine pointe de la recherche dans une spécialité donnée et à en faire un chercheur autonome. Chemin faisant, celui-ci aiguisera son esprit critique, cultivera son originalité de pensée et exercera ses talents de créativité, afin de contribuer par son travail à l'avancement de la science.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet durant au moins trois sessions. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant les sessions d'été.

L'étudiant doit terminer les cours propres au programme dans les six sessions qui suivent sa première inscription comme étudiant régulier.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alexandre Girouard

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle23@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@mat.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Au plus tard durant la quatrième session de son inscription au programme, l'étudiant est soumis à un ensemble d'examens écrits et oraux, appelés examens prédoctoraux, destinés à vérifier le niveau de ses connaissances dans la spécialisation choisie et les domaines connexes. En cas d'échec, l'étudiant n'a droit qu'à une reprise.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

Avant la fin de sa deuxième session d'inscription comme étudiant régulier, il doit soumettre, pour entérinement par la direction de programme, un exposé écrit de son projet de recherche. Cet exposé, approuvé par le directeur de recherche, doit comporter une définition du problème posé et un calendrier pour la réalisation du projet.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient une maîtrise en statistique ou en mathématiques, ou un diplôme jugé équivalent.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.



Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

#### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- lettre de motivation : pour le titulaire d'un baccalauréat ou d'une maîtrise d'une autre université
- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae

#### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

#### Passage accéléré

Un étudiant inscrit à la maîtrise en statistique avec mémoire peut être admis au doctorat sans être tenu de franchir toutes les étapes habituelles de la maîtrise, c'est-à-dire ne pas rédiger le mémoire ([voir le Règlement des études](#)).

#### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### STATISTIQUE

18

[STT-8001](#)

Examen doctoral : volet rétrospectif



3

[STT-8002](#)

Examen doctoral : volet prospectif




3

#### RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARI:

--	--	--

<u>EPM-7026</u>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale			3
<u>MAT-7005</u>	Probabilités avancées			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	Y		3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3
<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques			3
<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique			3
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles			3
<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques			3
<u>STT-7645</u>	Statistique génétique (thèmes choisis)			3

## RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>EPM-7000</u>	Concepts et méthodes en épidémiologie	Y		3
<u>EPM-7002</u>	Épidémiologie appliquée			3
<u>EPM-7010</u>	Essais cliniques et d'interventions			3
<u>EPM-7026</u>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale			3
<u>EPM-7028</u>	Analyse de survie			3
<u>ETH-7900</u>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs	D		1
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	C D		3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I			1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II			2

<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III	3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV	4

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>STT-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
<u>STT-8812</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>STT-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3		7/activité temps complet
<u>STT-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
<u>STT-8815</u>	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
<u>STT-8816</u>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<u>STT-8817</u>	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
<u>STT-8818</u>	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette

418 656-2764, poste 402553

1 877 606-5566, poste 402553

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# DOCTORAT INTERUNIVERSITAIRE EN OCÉANOGRAPHIE (PH. D.)

## Présentation générale

# Aperçu

## EN BREF

Cette formation vous donnera l'occasion de participer à l'une des activités menées par le groupe pluridisciplinaire et interinstitutionnel Québec-Océan qui se consacre à l'avancement de l'océanographie au Québec. Vous aurez le choix parmi plusieurs domaines et expertises dont: l'océanographie biologique, la biogéochimie océanique, la génétique des populations, l'écologie évolutive et la télédétection.

Le programme de doctorat en océanographie est un pôle d'excellence qui s'appuie sur une forte tradition maritime et universitaire, sur la proximité du fleuve, de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent ainsi que sur l'accès au Grand Nord. Les activités de recherche s'étendent à tous les océans avec une spécialisation en mers subarctique et arctique.

Vous côtierez des professeurs d'envergure, dont l'océanographe Louis Fortier, qui a contribué de façon remarquable à la connaissance des effets des changements climatiques dans l'Arctique. De plus, vous aurez accès à divers outils de recherche, à des équipements océanographiques ultramodernes et recevrez du soutien des différentes équipes.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Biologie cellulaire et moléculaire
- Écologie du phytoplancton
- Écologie du zooplancton
- Écologie des zones intertidales
- Télédétection
- Modélisation des écosystèmes marins
- Biogéochimie océanique

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise en sciences naturelles ou en génie.

---

## AVENIR

Vous serez formé pour faire de la recherche de pointe selon une approche multidisciplinaire afin de contribuer à relever les nombreux défis des sociétés de demain: changement climatique, conservation de la biodiversité, développement des biotechnologies, etc.

### Professions

Biologiste

Botaniste

Écologiste

Enseignant

Interprète de la nature

Physiologiste

Zoologiste

Professeur

Chercheur

## Employeurs

Firmes de consultants

Organismes gouvernementaux et paragouvernementaux

Organismes non-gouvernementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme,

de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biologie

Le Département de biologie jouit d'une réputation internationale en recherche dans les milieux nordiques, soit en écologie des milieux nordiques continentaux et en océanographie arctique. Les deux principaux centres regroupant les chercheurs sont le [Centre d'études nordiques](#) (CEN) et [Québec-Océan](#), qui possèdent tous deux des infrastructures de pointe. Des chercheurs chevronnés en génomique des populations et fonctionnelle et en biologie intégrative oeuvrent aussi au sein de l'[Institut de Biologie Intégrative et des systèmes](#) (IBIS).

Vous aurez accès à des laboratoires à la fine pointe de la technologie liés à différents groupes de recherche: navires et appareillages océanographiques modernes (Québec-Océan); infrastructure de recherche dans le Nord québécois et services de logistique pour les camps en brousse (CEN); plate-forme d'analyses biomoléculaires et de bio-informatique, microscopie électronique (IBIS); bassins à environnement contrôlé et salles d'élevage du Laboratoire régional des sciences aquatiques (LARSA); complexe de serres et chambres de croissance (CEF).

Découvrez aussi tous les [groupes de recherche](#) dans lesquels la recherche en biologie s'effectue plus particulièrement.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

La liste qui suit rassemble des chercheurs dans le domaine marin, qui sont intéressés et en mesure d'encadrer des étudiants. Elle constitue un outil pour le candidat désireux s'inscrire au programme de doctorat conjoint en océanographie, lui permettant de trouver un professeur (directeur ou codirecteur) qui accepterait de diriger ses études doctorales. À l'Université Laval, un codirecteur (professeur associé) appartenant à une autre université ou à un laboratoire non universitaire peut être choisi, en consultation avec un professeur de l'Université Laval. Les professeurs associés peuvent diriger les thèses, à condition que le codirecteur soit professeur à l'Université Laval.

### Université Laval

#### **Marcel Babin**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-2205; télécopieur: 418 656-2339

[Marcel.Babin@bio.ulaval.ca](mailto:Marcel.Babin@bio.ulaval.ca)

Étude fondamentale des processus liés à la lumière dans l'océan (c'est-à-dire photosynthèse, photo oxydation), caractérisation optique des différentes composantes de l'eau de mer, description et compréhension des variations de la production de biomasse dans l'océan, étude à partir de la télédétection de la couleur de l'océan des flux de carbone venant de réactions photochimiques et de la production de biomasse, du développement d'algorithmes sur la couleur de l'océan et de la modélisation des processus liés à la lumière et des interactions écosystémiques dans l'océan.

*Study of fundamental lightdriven processes in the ocean (e.g. photosynthesis, photo-oxidation), the optical characterization of various substances found in seawater, the description and understanding of the variations in ocean biomass production, the monitoring of light driven carbon fluxes and biomass production from space using ocean colour remote sensing, the development of the related remote sensing algorithms, and the modelling of light-driven processes in the ocean and ecosystem interactions.*

#### **Louis Bernatchez**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-3289; télécopieur: 418 656-2339

[Louis.Bernatchez@bio.ulaval.ca](mailto:Louis.Bernatchez@bio.ulaval.ca)

Généétique des populations, écologie évolutive, biologie de la conservation, aquaculture.

*Population genetics, evolution ecology, conservation biology, aquaculture.*

#### **Ladd Johnson**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-2266; télécopieur : 418 656-2339

[Ladd.Johnson@bio.ulaval.ca](mailto:Ladd.Johnson@bio.ulaval.ca)

Processus jouant un rôle dans la colonisation du milieu benthique par les macroalgues marines, particulièrement la déposition, la fixation et la croissance initiale des propagules algales. Interactions entre les facteurs physiques et biologiques en tant qu'agents qui déterminent la répartition spatiale des algues sous le niveau des marées et comme base de modèles fondés sur le microclimat, visant à prédire les variations spatiotemporelles du recrutement et de la productivité benthique des assemblages d'algues intertidales.

*Processes involved in the colonization of benthic environments by marine macroalgae, particularly the deposition, attachment, and early growth of algal propagules. Interactions between biological and physical factors as (a) agents that drive the patch dynamics of subtidal algal assemblages, and (b) the basis for developing microclimate-based models for predicting spatiotemporal variations in recruitment and productivity of intertidal algal assemblages.*

#### **Jean-Sébastien Moore**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-2131, poste 407031; télécopieur: 418 656-2339

[Jean-sebastien.moore@bio.ulaval.ca](mailto:Jean-sebastien.moore@bio.ulaval.ca)

Écologie et évolution des poissons nordiques, particulièrement les salmonidés anadromes. Écologie moléculaire et génomique des populations dans un contexte de conservation et de gestion des ressources aquatiques. Biogéographie post-glaciaire et impacts sur la diversité génétique. Impact et adaptation au changement climatique. Télémétrie acoustique et sélection d'habitats marins et d'eau douce. Co-gestion des pêches récréatives, commerciales et de subsistance, notamment en contexte autochtone.

#### **Connie Lovejoy**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-2007; télécopieur: 418 656-2339

[Connie.Lovejoy@bio.ulaval.ca](mailto:Connie.Lovejoy@bio.ulaval.ca)

Micro-organismes planctoniques (phytoplancton, archaea, bactéries, protistes) qui contribuent substantiellement aux stocks biologiques de carbone et aux fluctuations biochimiques de la matière organique dans l'océan. Combien de micro-organismes (abondance et biomasse) y a-t-il dans la colonne d'eau? Qui sont ces micro-organismes (diversité génétique et métabolique)? Que font-ils (croissance, activité et mortalité)?



*Current research is focused on Arctic marine microbes, especially planktonic microorganisms (phytoplankton and other protists, archaea and bacteria). These organisms are responsible for global carbon and mineral cycling on a planetary scale. How many microorganisms are there in the water column? What is their genetic and metabolic diversity? What factors determine growth and mortality?*

**Frédéric Maps**

**Département de biologie, Université Laval**

[Frederic.Maps.1@ulaval.ca](mailto:Frederic.Maps.1@ulaval.ca)

Modèles numériques en écologie marine. Modélisation couplée biophysique (approches Eulérienne et Lagrangienne): interactions entre la circulation océanique et l'environnement physique et l'écologie du plancton. Modélisation Individu-Centree (IBMs): modélisation de la physiologie et du comportement du plancton marin, théorie métabolique de l'écologie. Modélisation évolutive (algorithmes génétiques): dynamique des communautés planctoniques (en particulier des copépodes), interactions inter et intraspécifiques, propriétés émergentes des systèmes complexes.

**Jean-Éric Tremblay**

**Département de biologie, Université Laval**

418 656-2131, poste 6140; télécopieur: 418 656-2339

[Jean-Eric.Tremblay@bio.ulaval.ca](mailto:Jean-Eric.Tremblay@bio.ulaval.ca)

Écophysiologie nutritive et photosynthétique du phytoplancton marin. Rôles fonctionnels du phytoplancton dans les flux de matière organique, la chaîne alimentaire et les échanges de CO<sub>2</sub>. Cycles biogéochimiques du carbone et des éléments essentiels en milieu marin. Océanographie des mers polaires et tempérées.

*Photosynthetic and nutritive ecophysiology of marine phytoplankton. Functional roles of phytoplankton in organic matter fluxes, food webs and the air-sea exchange of CO<sub>2</sub>. Biogeochemical cycles of carbon and essential elements in the ocean. Oceanography of polar and temperate seas.*

**Philippe Archambault**

**Département de biologie, Université Laval**

Tel 418 656-2131 poste 405967; télécopieur: 418 656-2339

[Philippe.archambault@bio.ulaval.ca](mailto:Philippe.archambault@bio.ulaval.ca)

Biodiversité des invertébrés et fonctionnement des écosystèmes. Impacts des changements globaux sur les écosystèmes marins arctiques et subarctiques. Écologie des perturbations multiples. Indicateurs de santé des milieux aquatiques. Modélisation spatiale de la biodiversité benthique. Suivi de la santé des milieux industrio-portuaire. Interaction entre l'aquaculture et l'environnement.

**Émilie Saulnier-Talbot**

**Département de biologie et de géographie, Université Laval**

418 656-2131

Dynamique à long-terme des écosystèmes aquatiques en milieu côtier (marins et terrestres). Analyses multi-proxy des archives sédimentaires (approche paléo) pour évaluer et quantifier les changements à long-terme dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques: bioindicateurs environnementaux (diatomées, pigments, zooplancton), géochimiques (isotopes stables, sédimentologie) et biosuivi de prochaine génération (outils génétiques). Écologie aquatique hivernale en milieu côtier. Géoécologie et Anthropocène : effets des activités humaines sur le milieu maritime à différentes échelles spatiales et temporelles : pollution, espèces envahissantes, changements planétaires (climat, tempêtes, érosion).

**Université du Québec à Rimouski**

Écologie du zooplancton

Gesche Winkler ([gesche\\_winkler@uqar.ca](mailto:gesche_winkler@uqar.ca))

Océanographie chimique

Huixiang Xie ([huixiang\\_xie@uqar.ca](mailto:huixiang_xie@uqar.ca))

Écophysiologie et aquaculture

Réjean Tremblay ([rejean\\_tremblay@uqar.ca](mailto:rejean_tremblay@uqar.ca))

Géologie marine

Guillaume St-Onge ([guillaume\\_st-onge@uqar.ca](mailto:guillaume_st-onge@uqar.ca))

Géologie marine

André Rochon ([andré\\_rochon@uqar.ca](mailto:andré_rochon@uqar.ca))

Géologie marine

Urs Neumeier ([urs\\_neumeier@uqar.ca](mailto:urs_neumeier@uqar.ca))

Océanographie physique

Louis-Philippe Nadeau ([louis-philippe\\_nadeau@uqar.ca](mailto:louis-philippe_nadeau@uqar.ca))

Océanographie géologique

Jean Carlos Montero Serrano ([jeancarlos\\_monteroserrano@uqar.ca](mailto:jeancarlos_monteroserrano@uqar.ca))

Bactériologie marine et écotoxicologie microbienne  
Karine Lemarchand ([karine\\_lemarchand@uqar.ca](mailto:karine_lemarchand@uqar.ca))

Océanographie chimique et géochimie organique  
Jean-Pierre Gagné ([Jean-Pierre\\_Gagne@uqar.quebec.ca](mailto:Jean-Pierre_Gagne@uqar.quebec.ca))

Production primaire marine  
Michel Gosselin ([Michel\\_Gosselin@uqar.quebec.ca](mailto:Michel_Gosselin@uqar.quebec.ca))

Océanographie physique  
Daniel Bourgault ([daniel\\_bourgault@uqar.ca](mailto:daniel_bourgault@uqar.ca))

Océanographie physique  
Cédric Chavane ([cedric\\_chavane@uqar.ca](mailto:cedric_chavane@uqar.ca))

Océanographie physique  
Dany Dumont ([dany\\_dumont@uqar.ca](mailto:dany_dumont@uqar.ca))

Écologie benthique et écophysiologie des invertébrés  
Fanny Noisette ([fanny\\_noisette@uqar.ca](mailto:fanny_noisette@uqar.ca))

Géochimie marine, biogéochimie des systèmes intertidaux et côtiers  
Gwenaëlle Chaillou ([Gwenaëlle\\_Chaillou@uqar.ca](mailto:Gwenaëlle_Chaillou@uqar.ca))

Écologie et physiologie des poissons  
David Deslauriers ([david\\_deslauriers@uqar.ca](mailto:david_deslauriers@uqar.ca))

Écologie halieutique et océanographie des pêches  
Dominique Robert ([dominique\\_robert@uqar.ca](mailto:dominique_robert@uqar.ca))

Écotoxicologie marine et chimie environnementale  
Zhe Lu ([zhe\\_lu@uqar.ca](mailto:zhe_lu@uqar.ca))

#### **UQAR Département de biologie, chimie et géographie**

Téledétection  
Simon Bélanger ([simon\\_belanger@uqar.ca](mailto:simon_belanger@uqar.ca))

Écologie et physiologie des invertébrés marins  
Piero Calosi ([piero\\_calosi@uqar.ca](mailto:piero_calosi@uqar.ca))

Écologie benthique  
Nozais ([christian\\_nozais@uqar.ca](mailto:christian_nozais@uqar.ca))

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

**GRADE**

**Philosophiæ doctor (Ph. D.)**

**90**  
**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
1 crédits

# Renseignements et directives

## ORIENTATION

Depuis plusieurs décennies, l'océanographie à l'Université Laval et à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) constitue l'un des fleurons de la recherche et des études supérieures au Québec. Ce pôle d'excellence s'appuie sur une forte tradition maritime et universitaire et sur la proximité du fleuve, de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, ainsi que l'accès au Grand Nord. Ce programme est offert de façon conjointe par les deux universités, sous l'égide d'un Comité interuniversitaire de programme.

Les chercheurs en océanographie de l'Université Laval travaillent dans le cadre de Québec-Océan, anciennement appelé le Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ), fondé en 1970. Québec-Océan est un groupe coopératif, pluridisciplinaire et interinstitutionnel voué à l'avancement de l'océanographie au Québec, par le biais de programmes de recherche concertés. Il regroupe des professeurs-chercheurs océanographes venant principalement de l'Université Laval et de l'UQAR qui mettent en commun les équipements et les ressources financières. Québec-Océan compte dans ses rangs des membres associés universitaires et gouvernementaux, de même que plusieurs associés de recherche et stagiaires postdoctoraux. Autrefois concentrées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, les activités du groupe s'étendent maintenant à tous les océans, avec toutefois une spécialisation vers les mers subarctique et arctique.

---

## OBJECTIFS

Ce programme conjoint est axé sur des activités de recherche. Le programme vise la formation d'un chercheur autonome, capable de travailler à l'avant-garde de l'océanographie, en contribuant à l'avancement des connaissances fondamentales et appliquées liées aux milieux marins, selon une approche multidisciplinaire.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Connie Lovejoy

[connie.lovejoy@bio.ulaval.ca](mailto:connie.lovejoy@bio.ulaval.ca)

---

### Pour information

Mélissa Laroche

[etudes.cycle23@bio.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@bio.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## REMARQUES SUR LES COURS

### Examen doctoral (**OCE-8001** - 6 crédits)

Permettre à l'étudiant de démontrer qu'il possède les connaissances de base en océanographie, ainsi que la capacité d'appliquer ces connaissances pour la solution de problèmes faisant appel aux divers aspects de l'océanographie.

L'examen doctoral représente l'activité que l'étudiant doit réussir à la première ou à la deuxième session de son inscription. Il doit réussir ce cours avant de poursuivre son projet.

L'examen est propre à chaque université participante. À l'Université Laval, l'examen doctoral comporte un examen oral devant le comité d'encadrement. L'examen porte sur une monographie imposée portant sur les principes généraux en océanographie. Le niveau de la synthèse doit être au moins équivalent à celui de l'introduction générale d'une thèse de doctorat.

Selon le Règlement des études : *avec l'accord unanime du jury, l'étudiant peut reprendre l'un ou l'autre des volets ou les deux, mais une seule fois. La reprise doit normalement avoir lieu à la fin de la session qui suit celle pendant laquelle l'échec a eu lieu.*

Un deuxième échec entraîne l'exclusion définitive du programme. Cette activité est notée selon la mention « succès » ou « échec ».

#### **Avancements récents en océanographie (OCE-8000 - 3 crédits)**

Permettre à l'étudiant de prendre connaissance des plus récents développements en océanographie, d'améliorer ses compétences et de développer des habiletés connexes à son projet de recherche.

L'activité consiste en un ensemble d'actions (ex. : cours, stage), proposées conjointement par le comité d'encadrement et l'étudiant. Ces actions devront contribuer à développer l'autonomie, les compétences transversales, les habiletés connexes ou à élargir la base de connaissances de l'étudiant. L'activité devra également être approuvée par le responsable du programme de l'établissement d'attache de l'étudiant.

#### **Séminaire I : présentation du projet de recherche (OCE-8002 - 3 crédits)**

Permettre à l'étudiant de présenter son projet de recherche (problématique, objectifs, hypothèses, méthodologie et calendrier).

Cette activité comporte deux étapes : un texte écrit (50 %) et le séminaire (50 %). Au moins deux semaines avant le séminaire qui devra avoir lieu à la deuxième ou à la troisième session d'inscription, l'étudiant remet à son comité d'encadrement un texte écrit qui décrit son projet doctoral. L'étudiant est évalué par les membres du comité d'encadrement. Cependant, la présentation est publique. L'étudiant doit réussir cette activité et aucune reprise n'est accordée.

#### **Séminaire II : présentation des résultats de recherche (OCE-8003 - 3 crédits)**

Permettre à l'étudiant de présenter les résultats préliminaires et de faire connaître l'état d'avancement de son projet de recherche.

Ce séminaire se déroule devant au moins deux membres du comité d'encadrement, y compris le directeur de thèse, de préférence avant la fin de la septième session d'inscription. Cependant, le séminaire pourra être public. Le directeur de thèse et les membres présents du comité d'encadrement évaluent la présentation orale de l'étudiant et l'un des membres collige les notes. L'étudiant doit réussir cette activité et aucune reprise n'est accordée.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### **Thèse et soutenance**

La thèse constitue l'essentiel des exigences en vue de l'obtention du doctorat. Elle rend compte d'un projet de recherche original entrepris sous la direction d'un professeur, dont les résultats sont communiqués sous forme de thèse pouvant inclure des articles de publications. La soutenance publique fait partie de l'évaluation de la thèse.

La soutenance comprend une présentation orale et une discussion détaillée avec les membres du jury.

Le dépôt de la thèse et son évaluation suivent la réglementation dans chacun des deux établissements participant au programme de doctorat conjoint en océanographie. La soutenance fait partie intégrale du processus d'évaluation de la thèse.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat doit faire sa demande d'admission à l'université à laquelle est rattaché le professeur avec lequel il souhaite étudier.

Le candidat détient une maîtrise ès sciences (M. Sc.) ou un D.E.A., en sciences naturelles ou en génie, ou un diplôme jugé équivalent.

## Moyenne cumulative

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 3,2 sur 4,33, ou l'équivalent, au deuxième cycle.

## Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur de l'une des deux universités a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Passage accéléré

Dans certains cas, dans le respect du Règlement des études, un candidat peut être admis au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise. L'étudiant qui désire effectuer un passage accéléré de la maîtrise vers le doctorat, sans rédaction du mémoire, doit avoir terminé la scolarité de son programme de maîtrise. Il doit informer la direction de programme de ses intentions avant la fin de la troisième session de la maîtrise.

À l'Université Laval, la recommandation d'un passage accéléré se fera à la suite de la présentation écrite et orale par l'étudiant, à son comité d'encadrement, des résultats de ses recherches de maîtrise et de son projet de doctorat. La présentation doit avoir lieu au cours de la cinquième session de la maîtrise. Un examen oral portant sur le cadre océanographique général de son projet constituera l'examen doctoral et devra avoir lieu avant la présentation ou, dans les cas exceptionnels, le même jour. L'évaluation du dossier par le comité d'encadrement de l'étudiant sera transmise au comité interuniversitaire de programme, qui prendra la décision finale.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme




### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

---









---

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

## OCÉANOGRAPHIE 15

<u>OCE-8001</u>	Examen doctoral		6
<u>OCE-8002</u>	Séminaire I: présentation du projet de recherche		3
<u>OCE-8003</u>	Séminaire II: présentation des résultats de recherche		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-7009</u>	Écologie: aspects théoriques			3
<u>BIO-7010</u>	Écologie moléculaire			3
<u>BIO-7011</u>	Écologie comportementale avancée			3
<u>BIO-7013</u>	Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère			3
<u>BIO-7019</u>	Introduction à la modélisation en écologie			3
<u>BIO-7020</u>	Limnologie et océanographie avancées			3
<u>BIO-7023</u>	Diversité des microorganismes en milieu naturel			3
<u>BIO-7027</u>	Évaluation quantitative du comportement animal			3
<u>BIO-7030</u>	Évolution cellulaire et moléculaire			3
<u>BPH-7017</u>	Lumière et environnement			3
<u>OCE-7001</u>	Océans polaires en mutation			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>OCE-8811</u>	Activité de recherche - thèse 1		11/activité temps complet
<u>OCE-8812</u>	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
<u>OCE-8813</u>	Activité de recherche - thèse 3		9/activité temps complet
<u>OCE-8814</u>	Activité de recherche - thèse 4		9/activité temps complet

<a href="#">OCE-8815</a>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<a href="#">OCE-8816</a>	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
<a href="#">OCE-8817</a>	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
<a href="#">OCE-8818</a>	Activité de recherche - thèse 8		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biologie**  
[www.bio.ulaval.ca](http://www.bio.ulaval.ca)

Connie Lovejoy  
418 656-2764, poste 403207

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 07:59:16 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# DOCTORAT INTERUNIVERSITAIRE EN SCIENCES DE LA TERRE (PH. D.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce doctorat interuniversitaire en sciences de la Terre vous permettra d'atteindre une spécialisation supérieure dans un des divers champs de la géologie fondamentale ou appliquée. Il vise à vous rendre capable d'élaborer et de mettre sur pied des projets de recherche originale, à devenir autonome dans la conduite de vos projets et à exceller dans des activités professionnelles de recherche ou d'enseignement universitaire.

Vous bénéficierez d'une formation multidisciplinaire en sciences de la Terre. L'hydrogéologie est un pôle d'excellence à l'Université Laval et l'INRS-ETE. Vous pourrez développer vos compétences en pédagogie et en enseignement au moyen d'assistantats d'enseignement.

La vie étudiante y est enrichissante puisque les étudiants et les professeurs, tant ingénieurs que géologues, se côtoient quotidiennement, partagent certains cours, participent à des séminaires et à des conférences, et collaborent en recherche. Vous pourrez profiter d'un grand choix de professeurs capables de vous encadrer regroupés sous le nom informel de Géosciences Québec. Les projets de recherche combinent des travaux de terrain à ceux effectués en laboratoire.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise



- Pétrologie
- Tectonique
- Magmatisme
- Métamorphisme
- Sédimentologie
- Hydrogéologie
- Géomatériaux
- Exploration minérale
- Gîtes métalliques
- Géophysique
- Modélisation
- Risques naturels

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'une maîtrise ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Les perspectives d'emploi sont excellentes auprès des différents paliers gouvernementaux et des entreprises privées.

Votre expertise sera mise à profit pour la recherche fondamentale et pour la gestion des ressources naturelles et des risques naturels ainsi qu'en matière de durabilité des bétons (exploration, eaux souterraines, stabilité de sols, géomatériaux).

### Employeurs

Centres de recherche

Industrie minière

Industrie pétrolière

Organisations liées à la protection de l'environnement

Organismes gouvernementaux

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

I Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de géologie et de génie géologique

Les professeurs du Département sont actifs en recherche fondamentale, mais également en recherche appliquée en lien avec des thèmes comme l'eau, la géophysique environnementale, les matériaux de construction, l'exploration des ressources minérales, l'énergie et les risques naturels. La recherche et la communauté d'étudiants se regroupent à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale (Québec, Europe, Amérique du Sud, Afrique, Chine).

Découvrez les [chaires](#) de recherche ainsi que les [groupes, réseaux et centres de recherche](#) associés au Département.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de géologie et de génie géologique](#).

### Géodynamique et ressources

**Analyse et synthèse de bassins**, intégrant géologie sédimentaire, biosédimentologie et diagenèse, géologie de pétrole, géologie marine, volcanisme, métamorphisme, géologie structurale et tectonique, géodynamique continentale et océanique, géochimie générale et organique, géophysique.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#), [Fritz Neuweiler](#).

INRS-ETE: Lyal Harris, [Michel Malo](#), Marc Richer-LaFlèche, Pierre-Simon Ross, ainsi que Jean Bédard, Sébastien Castonguay, Louise Corriveau, Denis Lavoie, Léopold Nadeau et Nicolas Pinet, professeurs associés.

**Métallogénie**, intégrant géochimie minérale et organique, géologie structurale, géologie sédimentaire, ignée et métamorphique, géophysique, géodynamique, minéraux indicateurs.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#) (Chaire de recherche industrielle CRSNG - Agnico-Eagle en exploration minérale), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#).

INRS-ETE: Pierre-Simon Ross, ainsi que Louise Corriveau, Benoît Dubé et Patrick Mercier-Langevin, professeurs associés.

### Géo-ingénierie et environnement

**Géologie du Quaternaire**, intégrant cartographie des dépôts meubles, géomorphologie, paléontologie et stratigraphie, géochimie isotopique, sédimentologie, géophysique, et cela tant dans le domaine marin que terrestre.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Jacques Locat](#), [Richard Fortier](#).

INRS-ETE: Normand Bergeron, Bernard Long, ainsi que Yves Michaud, Michel Parent et Didier Perret, professeurs associés.

**Géo-ingénierie**, intégrant hydrogéologie, géotechnique, mécanique des sols et des roches, modélisation et simulation numérique, géomatériaux, dépôts quaternaires, géophysique, sismologie appliquée, minéralogie appliquée. Les recherches portent principalement sur les risques naturels (glissements de terrain, séismes, tsunamis, dégradation du pergélisol), sur la géotechnique marine, sur la cartographie géotechnique et sur les matériaux (granulats, béton).

UNIVERSITÉ LAVAL: [Benoit Fournier](#), [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Claudio Paniconi, ainsi que Mathieu Duchesne, Yves Michaud, Miroslav Nastev, Michel Parent, Didier Perret, Christine Rivard et Alfonso Rivera, professeurs associés.

**Géosciences de l'environnement**, faisant appel aux diverses disciplines de la géologie et du génie géologique, dont l'hydrogéologie, l'hydrogéochemie, la géochimie minérale et organique, la dendrogéochimie, la sédimentologie, la minéralogie appliquée, la caractérisation des systèmes hydrogéologiques, l'évaluation des ressources en eaux souterraines et les impacts environnementaux. Les recherches portent principalement sur le développement de techniques de restauration de sites et matériaux contaminés, sur la modélisation hydrogéologique et du régime thermique du pergélisol ainsi que sur les changements climatiques.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Yves Bégin, Mario Bergeron, Jean-François Blais, Pierre Francus, Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Guy Mercier, Claudio Paniconi, Marc Richer-LaFlèche, ainsi que Jason Ahad, Christian Bégin, Mathieu Duchesne, Miroslav Nastev, Christine Rivard, Alfonso Rivera et Martine Savard, professeurs associés.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

**90**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
3 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le Département de géologie et de génie géologique offre, conjointement avec l'INRS-ETE, un programme de doctorat en sciences de la Terre. Ce programme est largement axé sur des activités de recherche et permet une spécialisation supérieure dans divers champs de la géologie fondamentale ou appliquée. Il vise à rendre l'étudiant apte à élaborer et à mettre sur pied des projets de recherche originale, à devenir autonome dans la conduite de ses projets et à exceller dans des activités professionnelles de recherche

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins six sessions (sans être obligatoire, l'inscription à la session d'été est admise), à partir de la première inscription. Cette période définit le temps minimal de résidence. Le maximum de temps accordé est de 12 sessions.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Josée Duchesne

418 656-2131 poste 402177  
[josee.duchesne@ggl.ulaval.ca](mailto:josee.duchesne@ggl.ulaval.ca)

---

## **Pour information**

[cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca](mailto:cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca)

---

## **Faculté de rattachement**

Faculté des sciences et de génie

---

## **TRAVAIL DE RECHERCHE**

### **Examen de doctorat**

L'étudiant inscrit à un programme de doctorat doit se présenter à un examen de doctorat avant la fin de la troisième session, à partir de la première inscription. Les règles régissant cet examen peuvent être obtenues auprès de la direction de programme

### **Thèse**

Le mode habituel de présentation du travail de recherche est la thèse. L'étudiant suivra les recommandations décrites sur le site de la Faculté des études supérieures et postdoctorales. Un étudiant peut présenter sa thèse de doctorat sous forme d'une série de publications.

---

## **Conditions d'admission**

### **SESSIONS D'ADMISSION**

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## **ADMISSIBILITÉ**

### **Grade et discipline**

Le candidat détient une maîtrise en sciences de la Terre, en géologie ou en génie géologique, ou un diplôme équivalent.

### **Moyenne**

Aucune

### **Directeur de recherche**

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme peut accompagner le candidat dans la démarche.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche et qu'il confirme son acceptation par écrit.

### **Exigences linguistiques français/anglais**

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues

pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

#### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- une lettre de motivation/intentions décrivant de façon détaillée le champ de recherche dans lequel le candidat désire travailler et présentant les raisons motivant son désir de faire des études dans ce programme;
- trois [rapports d'appréciation](#);
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

#### Passage accéléré au doctorat

Exceptionnellement, un étudiant inscrit à la maîtrise peut, sans terminer la maîtrise, être admis au doctorat. Les principales conditions qui lui sont faites sont d'avoir passé au moins deux sessions complètes au programme de maîtrise, d'avoir acquis les crédits de cours de la maîtrise et de montrer qu'il possède les qualités nécessaires à l'admission au programme de doctorat.

#### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. La direction de programme étudie chaque demande d'admission et tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---


## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### SCIENCES DE LA TERRE

9

<a href="#">GLG-8001</a>	Examen doctoral	 3
--------------------------	-----------------	---

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GCI-7000</a>	Mécanique des sols avancée	  3
<a href="#">GCI-7022</a>	Essais in situ en géo-ingénierie	3
<a href="#">GCI-7076</a>	Géotechnique des régions froides	3

<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton		3
<u>GLG-7121</u>	Analyse des géomatériaux		3
<u>GLG-7202</u>	Modélisation en hydrogéologie		3
<u>GLG-7203</u>	Hydrogéologie des contaminants		 3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés		3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie		3
<u>GLG-7441</u>	Métallogénie		3
<u>GLG-7452</u>	Analyse et gestion des risques naturels		3
<u>GLG-7501</u>	Sujets spéciaux (géologie)		 3
<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche en milieu professionnel		 3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets		 3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GLG-8801</u>	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
<u>GLG-8802</u>	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
<u>GLG-8803</u>	Activité de recherche - thèse 3		9/activité temps complet
<u>GLG-8804</u>	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
<u>GLG-8805</u>	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
<u>GLG-8806</u>	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
<u>GLG-8807</u>	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
<u>GLG-8808</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de géologie et de génie géologique

[www.ggl.ulaval.ca](http://www.ggl.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences



# MAÎTRISE EN ACTUARIAT (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS EN AMÉRIQUE DU NORD

### EN BREF

Vous aurez l'occasion de côtoyer des professeurs spécialisés dans différents domaines de l'actuariat comme la théorie du risque, les régimes de retraite, les risques financiers, la gestion du risque d'entreprise, la théorie de la crédibilité et l'actuariat IARD. Ainsi, en plus d'approfondir vos connaissances en sciences actuarielles, vous acquerrez des connaissances supplémentaires dans des domaines connexes à l'actuariat, comme les mathématiques, la statistique, la finance, l'économie et l'informatique.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

### Domaines d'expertise

- Théorie du risque
- Tarification et réserves en assurance de dommages et en assurance de personnes
- Mathématiques des risques financiers
- Coût et financement des régimes de retraite

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat issu de l'actuariat, mais aussi d'un domaine connexe tel que la finance, la statistique ou les mathématiques et ayant des bonnes connaissances en probabilités et statistique ainsi qu'en programmation.

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'accéder non seulement à des postes dans différentes institutions d'enseignement, mais aussi à des postes clés ou de direction dans les secteurs de l'assurance et de la finance. Vos connaissances feront de vous un atout dans la conception d'outils de pointe pour la recherche et pour la pratique actuarielle.

### Employeurs

Compagnies d'assurances

Firmes de consultation

Organismes gouvernementaux

Institutions financières

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**k** Profil international

**r** Stages

**S** Programme unique en français en Amérique du Nord

---

### ASPECTS FINANCIERS

#### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## École d'actuariat

L'École d'actuariat est une des rares unités d'enseignement universitaire au Canada à se consacrer exclusivement à l'enseignement de l'actuariat. Elle a été reconnue en 2009 par la Society of Actuaries à titre de Center of Actuarial Excellence. Elle a également obtenu l'agrément de l'Institut canadien des actuaires en 2012.

Le [laboratoire ACT&RISK](#) rassemble chercheurs et étudiants qui s'intéressent à la modélisation et la quantification des risques en actuariat. La qualité des travaux de recherche et de la formation des étudiants prodiguée au sein de ce laboratoire contribue fortement à la reconnaissance et au rayonnement de l'École d'actuariat aux niveaux national et international.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de l'[École d'actuariat](#).

Mathématiques des régimes de retraite. Interrelations entre placements et engagements des régimes. Mortalité des retraités. Modélisation des risques financiers des régimes et de leurs répondants.

[Louis Adam](#)

Régimes de retraite. Théorie des jeux coopératifs.

[Claire Bilodeau](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Théorie de la crédibilité. Modélisation des risques catastrophiques en actuariat.

[Hélène Cossette](#)

Analyse multivariée. Inférence statistique avec applications en actuariat. Modélisation de la dépendance entre les risques actuariels. Tarification et réserves en assurance de dommages. Analyse de données massives en assurance générale.

[Marie-Pier Côté](#)

Théorie de la crédibilité. Modélisation des distributions de sinistres. Actuariat numérique. Programmation en R.

[Vincent Goulet](#)

Modélisation stochastique en mathématiques actuarielles. Modélisation des distributions de sinistres. Utilisation de l'avis d'experts en cas de données rares. Modélisation des risques environnementaux, particulièrement dans le secteur minier.

[Michel Jacques](#)

Normes comptables pour les institutions financières. Mesures de solvabilité des institutions financières. Gestion des risques des institutions financières. Législations applicables aux institutions financières.

[Isabelle Larouche](#)

Estimation statistique. Statistique de l'assurance, IARD. Statistique de la finance.

[Andrew Luong](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Mortalité stochastique. Régimes de retraite. Assurance vie. Assurance dommages. Assurance collective. Modélisation des risques catastrophiques en actuariat. Applications actuarielles de la finance mathématique. Applications actuarielles de la statistique.

[Étienne Marceau](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Processus stochastiques.

[Ilie-Radu Mitric](#)

Mathématiques de la gestion des risques financiers, Méthodes d'optimisation stochastiques.

[Thai Nguyen](#)

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de faire atteindre à l'étudiant un niveau de connaissance et de maturité qui lui permettra d'aborder sa spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte et à l'éclosion d'idées nouvelles. Le programme vise également la maîtrise d'une méthode de recherche qui confèrera à l'étudiant une certaine autonomie et en fera un agent d'évolution dans son milieu de travail.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres au programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil international

L'option d'un profil international permet d'obtenir un soutien financier\* et logistique pour effectuer une session d'études dans une université partenaire. L'étudiant inscrit à un programme de maîtrise sans mémoire qui souhaite s'en prévaloir est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

Les étudiants canadiens non québécois admis à un programme de grade de l'Université Laval peuvent participer aux programmes d'échange d'étudiants du Bureau international et pourraient être admissibles au financement selon la disponibilité des fonds privés au moment du dépôt de leur candidature.

Les étudiants étrangers admis à un programme de grade de l'Université Laval peuvent participer aux programmes d'échange d'étudiants du Bureau international, mais ne seront pas admissibles au financement.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

**Diane Robineau**

Agente de gestion des études

[etudes.cycle23@act.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@act.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Pour s'inscrire à [ACT-7005](#) Travail actuariel pratique en entreprise, l'étudiant doit avoir accumulé 24 crédits dans le programme.

---

## CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de cheminement ou de programme, le cas échéant, d'au moins 2,67 sur 4,33.

---

## TRAVAIL DE RÉDACTION

L'essai est évalué par deux examinateurs et la note est établie par concertation entre les membres du jury.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en actuariat, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe est également admissible. Il doit toutefois faire la preuve d'une formation adéquate en mathématiques et en statistique. L'admission n'est pas automatique.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Si la formation antérieure du candidat est jugée insuffisante, la direction de programme peut lui imposer une scolarité préparatoire composée de l'un ou de l'ensemble des cours suivants :

- [ACT-7011](#) Mathématiques actuarielles I.A.R.D.
- [ACT-7010](#) Mathématiques actuarielles vie
- [ACT-7017](#) Modélisation et évaluation quantitative des risques en actuariat

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Directeur d'essai

Le candidat devra, au cours de sa première année d'études trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de directeur d'essai.

Avant la fin de cette période, l'étudiant avise la direction de programme de son choix de directeur.

Si ces conditions ne sont pas respectées, l'étudiant n'est pas autorisé à poursuivre ses études dans le programme.

### Exigences linguistiques

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si

nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

#### *Connaissance du français*

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

#### *Connaissance de l'anglais*

Le candidat doit avoir une connaissance de l'anglais lui permettant de lire et de comprendre cette langue.

#### **Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)**

Pour les candidats provenant d'une université autre que l'Université Laval :

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions;
- deux [rapports d'appréciation](#).

#### **Sélection**

Chaque candidature est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de l'ensemble de son dossier, ainsi que de la disponibilité des ressources du département d'accueil.

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. La direction de programme peut prononcer une offre d'admission définitive, conditionnelle ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------


#### ACTUARIAT

45


















<a href="#">ACT-6100</a>	Essai	 9
<a href="#">ACT-7014</a>	Lectures dirigées	 3

#### RÈGLE 1 - 12 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">ACT-7100</a>	Modèles mathématiques en actuariat IARD	  3
--------------------------	---	--

<u>ACT-7101</u>	Sujets avancés en régimes de retraite		3
<u>ACT-7102</u>	Modèles avancés de la théorie du risque		3
<u>ACT-7103</u>	Mathématiques des risques financiers		3
<u>ACT-7105</u>	Travail actuariel pratique en entreprise		3
<u>ACT-7116</u>	Modélisation et évaluation des risques vie		3
<u>ACT-7118</u>	Méthodes d'inférence appliquées en actuariat		3



## RÈGLE 2 - 6 À 21 CRÉDITS PARMIS:

Mathématiques, statistique et informatique			
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	  	3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives		3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds		3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	  	3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<u>MAT-6005</u>	Théorie de la mesure et intégration	 	3
<u>MAT-7115</u>	Analyse complexe avancée		3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle		3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	 	3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation		3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP		3
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences		3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage		3
<u>STT-6230</u>	R pour scientifique		3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	 	3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	 	3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie		3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne		3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	 	3





<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle		3
<u>STT-7330</u>	Méthodes d'analyse des données		4
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques		4
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires		3

#### Sciences économiques et finance

<u>ECN-7220</u>	Macroéconométrie		3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière		3
<u>MQT-7002</u>	Modèles probabilistes en gestion	 	3







#### Compétences informationnelles


<u>ACT-7019</u>	Formation aux compétences informationnelles	 	1
-----------------	---	---	---

#### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7009</u>	Sujets spéciaux IV		4
<u>ACT-7012</u>	Lectures dirigées		1
<u>ACT-7013</u>	Lectures dirigées		2
<u>ACT-7015</u>	Lectures dirigées		4
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III		3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV		4

#### RÈGLE 4 - 0 À 9 CRÉDITS PARI:

<u>ACT-6001</u>	Régimes de retraite	 	3
<u>ACT-6002</u>	Évaluation des passifs et solvabilité en assurance IARD		3
<u>ACT-6004</u>	Coût et financement des régimes collectifs		3
<u>ACT-6005</u>	Passif, solvabilité et tarification en assurance de personnes	 	3
<u>ACT-6006</u>	Tarification en assurance IARD	 	3

<a href="#">ACT-6007</a>	Coût et financement de régimes de retraite		3
<a href="#">ACT-6111</a>	Gestion de risques en entreprise		3

## PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### PROFIL INTERNATIONAL

<a href="#">EHE-6ACT</a>	Profil international - Maîtrise en actuariat	12 à 18
--------------------------	--	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

École d'actuariat  
[www.act.ulaval.ca](http://www.act.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 402857

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN ACTUARIAT - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS EN AMÉRIQUE DU NORD

### EN BREF

Vous aurez l'occasion de côtoyer des professeurs spécialisés dans différents domaines de l'actuariat comme la théorie du risque, les régimes de retraite, les risques financiers, la gestion du risque d'entreprise, la théorie de la crédibilité et l'actuariat IARD. Ainsi, en plus d'approfondir vos connaissances en sciences actuarielles, vous acquerez des connaissances supplémentaires dans des domaines connexes à l'actuariat, comme les mathématiques, la statistique, la finance, l'économie et l'informatique.

Grâce à ce programme, vous maîtriserez la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques plus poussées. Vous acquerez cette formation par la réalisation d'un projet de recherche et la rédaction d'un mémoire. De plus, vous aiguiserez votre sens critique.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Théorie du risque

- Tarification et réserves en assurance de dommages et en assurance de personnes
- Mathématiques des risques financiers
- Coût et financement des régimes de retraite

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat issu de l'actuariat, mais aussi d'un domaine connexe tel que la finance, la statistique ou les mathématiques et ayant des bonnes connaissances en probabilités et statistique ainsi qu'en programmation.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'accéder non seulement à des postes dans différentes institutions d'enseignement, mais aussi à des postes clés ou de direction dans les secteurs de l'assurance et de la finance. Vos connaissances feront de vous un atout dans la conception d'outils de pointe pour la recherche et pour la pratique actuarielle.

### Employeurs

- Compagnies d'assurances
- Firmes de consultation
- Organismes gouvernementaux
- Institutions financières

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis

sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**I** Stages

**S** Programme unique en français en Amérique du Nord

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG

- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## École d'actuariat

L'École d'actuariat est une des rares unités d'enseignement universitaire au Canada à se consacrer exclusivement à l'enseignement de l'actuariat. Elle a été reconnue en 2009 par la Society of Actuaries à titre de Center of Actuarial Excellence. Elle a également obtenu l'agrément de l'Institut canadien des actuaires en 2012.

Le [laboratoire ACT&RISK](#) rassemble chercheurs et étudiants qui s'intéressent à la modélisation et la quantification des risques en actuariat. La qualité des travaux de recherche et de la formation des étudiants prodiguée au sein de ce laboratoire contribue fortement à la reconnaissance et au rayonnement de l'École d'actuariat aux niveaux national et international.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de l'[École d'actuariat](#).

Mathématiques des régimes de retraite. Interrelations entre placements et engagements des régimes. Mortalité des retraités. Modélisation des risques financiers des régimes et de leurs répondants.

[Louis Adam](#)

Régimes de retraite. Théorie des jeux coopératifs.

[Claire Bilodeau](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Théorie de la crédibilité.

Modélisation des risques catastrophiques en actuariat.

[Hélène Cossette](#)

Analyse multivariée. Inférence statistique avec applications en actuariat. Modélisation de la dépendance entre les risques actuariels.

Tarification et réserves en assurance de dommages. Analyse de données massives en assurance générale.

[Marie-Pier Côté](#)

Théorie de la crédibilité. Modélisation des distributions de sinistres. Actuariat numérique. Programmation en R.

[Vincent Goulet](#)

Modélisation stochastique en mathématiques actuarielles. Modélisation des distributions de sinistres. Utilisation de l'avis d'experts en cas de données rares. Modélisation des risques environnementaux, particulièrement dans le secteur minier.

[Michel Jacques](#)

Normes comptables pour les institutions financières. Mesures de solvabilité des institutions financières. Gestion des risques des institutions financières. Législations applicables aux institutions financières.

[Isabelle Larouche](#)

Sécurité sociale et régimes collectifs d'assurances et de rentes. Modèles d'estimation, de protection et de financement. Études comparatives et d'évaluation.

[Denis Latulippe](#)

Estimation statistique. Statistique de l'assurance, IARD. Statistique de la finance.

[Andrew Luong](#)

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Modélisation de la dépendance en actuariat. Gestion quantitative du risque. Mortalité stochastique. Régimes de retraite. Assurance vie. Assurance dommages. Assurance collective. Modélisation des risques catastrophiques en actuariat. Applications actuarielles de la finance mathématique. Applications actuarielles de la statistique.

Étienne Marceau

Théorie du risque. Théorie de la ruine. Processus stochastiques.

Ilie-Radu Mitric

Mathématiques de la gestion des risques financiers, Méthodes d'optimisation stochastiques. Théorie du risque.

Thai Nguyen

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
10 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de faire atteindre à l'étudiant un niveau de connaissance et de maturité qui lui permettra d'aborder sa spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte et à l'éclosion d'idées nouvelles. Le programme vise également la maîtrise d'une méthode de recherche qui confèrera à l'étudiant une certaine autonomie et en fera un agent d'évolution dans son milieu de travail.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant la session d'été.

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres au programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## RESPONSABLE

**Directeur du programme**

**Ilie Radu Mitric**

418 656-2603

Télécopieur: 418 656-3128  
[ilie-radu.mitric@act.ulaval.ca](mailto:ilie-radu.mitric@act.ulaval.ca)

---

Agente de gestion des études  
[etudes.cycle23@act.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@act.ulaval.ca)

---

## **Faculté de rattachement**

Faculté des sciences et de génie

---

## **REMARQUES SUR LES COURS**

Pour s'inscrire à [ACT-7005](#) Travail actuariel pratique en entreprise, l'étudiant doit avoir accumulé 24 crédits dans le programme.

---

## **CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES**

Lorsque la moyenne de programme obtenue est inférieure à 3,00 (mais supérieure à 2,67) sur 4,33 à la fin de la première année ou après avoir obtenu 24 crédits du programme, l'étudiant n'est plus autorisé à poursuivre la maîtrise avec mémoire mais peut demander un changement de programme dans la maîtrise (essai).

---

## **TRAVAIL DE RECHERCHE**

### **Désignation d'un directeur de recherche**

L'étudiant est tenu de faire entériner le choix de son directeur de recherche et de son projet de recherche au plus tard avant la fin de sa première session d'inscription comme étudiant régulier. À la fin de cette session, un exposé écrit du projet, comportant une définition du problème choisi et un calendrier pour la réalisation du projet, doit être soumis à l'approbation de la direction de programme.

---

## **Conditions d'admission**

### **SESSIONS D'ADMISSION**

**AUTOMNE HIVER**

---

### **ADMISSIBILITÉ**

#### **Grade et discipline**

Le candidat détient un baccalauréat en actuariat, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe est également admissible. Il doit toutefois faire la preuve d'une formation adéquate en mathématiques et en statistique. L'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).



## Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Si la formation antérieure du candidat est jugée insuffisante, la direction de programme peut lui imposer une scolarité préparatoire composée de l'un ou l'ensemble des cours suivants :

- [ACT-7011](#) Mathématiques actuarielles I.A.R.D.
- [ACT-7010](#) Mathématiques actuarielles vie
- [ACT-7017](#) Modélisation et évaluation quantitative des risques en actuariat
- STT-6000 Statistique mathématique

## Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Choix du directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - deux [rapports d'appréciation](#)
  - lettre de motivation
  - curriculum vitae

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARMIS:



<u>ACT-7100</u>	Modèles mathématiques en actuariat IARD	Y		3
<u>ACT-7101</u>	Sujets avancés en régimes de retraite			3
<u>ACT-7102</u>	Modèles avancés de la théorie du risque			3
<u>ACT-7103</u>	Mathématiques des risques financiers			3
<u>ACT-7105</u>	Travail actuariel pratique en entreprise			3
<u>ACT-7116</u>	Modélisation et évaluation des risques vie			3
<u>ACT-7118</u>	Méthodes d'inférence appliquées en actuariat			3

## RÈGLE 2 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:



Mathématiques, statistique et informatique				
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	C D		3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3
<u>MAT-6005</u>	Théorie de la mesure et intégration	Y		3
<u>MAT-7105</u>	Analyse fonctionnelle			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	Y		3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation			3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP			3
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-6230</u>	R pour scientifique			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	Y		3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		3

<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie		3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne		3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	 	3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle		3
<u>STT-7330</u>	Méthodes d'analyse des données		4
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques		4
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires		3





#### Sciences économiques et finance

<u>ECN-7220</u>	Macroéconométrie		3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière		3
<u>MQT-7002</u>	Modèles probabilistes en gestion	 	3

#### Compétences informationnelles

<u>ACT-7019</u>	Formation aux compétences informationnelles	 	1
-----------------	---	---	---

### RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7009</u>	Sujets spéciaux IV		4
<u>ACT-7012</u>	Lectures dirigées		1
<u>ACT-7013</u>	Lectures dirigées		2
<u>ACT-7014</u>	Lectures dirigées		3
<u>ACT-7015</u>	Lectures dirigées		4
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III		3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV		4

---

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">ACT-6811</a>	Activité de recherche - mémoire 1		3
<a href="#">ACT-6812</a>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<a href="#">ACT-6813</a>	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
<a href="#">ACT-6814</a>	Activité de recherche - mémoire 4		7/activité temps complet

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

#### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

École d'actuariat  
[www.act.ulaval.ca](http://www.act.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 402857

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN BIOCHIMIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous étudierez la structure des constituants chimiques des êtres vivants et des substances que ceux-ci produisent, de même que les transformations métaboliques et les changements énergétiques qui leur sont associés.

Grâce à ce programme, vous maîtriserez la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques plus poussées. Vous acquerrez cette formation par la réalisation d'un projet de recherche et la rédaction d'un mémoire. Vos recherches permettront d'accroître les connaissances scientifiques et de trouver des applications en médecine, en génétique, en agriculture, en écologie, en biotechnologie de même que dans les milieux industriels.

Vous évoluerez dans un environnement propice à la recherche scientifique grâce aux laboratoires ultramodernes et à une importante collection de phages.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Génomique
  - Protéomique et métabolomique
  - Bactériologie
  - Virologie
  - Neurobiologie
  - Biologie végétale
- 

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement aux candidats issus de la biochimie ou d'un domaine connexe à la biochimie.

---

## AVENIR

Vous deviendrez un spécialiste appelé à travailler dans des laboratoires hospitaliers ou gouvernementaux, et ce, dans des secteurs aussi variés que la santé, l'agriculture et l'environnement.

### Employeurs

- Centres hospitaliers
  - Entreprises biotechnologiques
  - Entreprises pharmaceutiques
  - Industrie agroalimentaire
  - Instituts de recherche
  - Laboratoires gouvernementaux
- 

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources,

notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de regroupements de chercheurs reconnus à l'échelle internationale, notamment le Centre de Recherche CHU de Québec - CHUL, le Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines, le Groupe de recherche en écologie buccale, l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec - Université Laval, le Centre de recherche en infectiologie, le Centre de référence pour virus bactériens Félix d'Hérelle et Héma-Québec.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique.

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique sont les suivantes: l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la neurobiologie, les neurosciences, la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants:

Nouvelles approches de production d'anticorps spécifiques. Étude des mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines pour l'injection intraveineuse (IgIV) à l'aide de modèles animaux.

Renée Bazin

Machinerie cellulaire jouant un rôle dans le transport, le ciblage intracellulaire et la maturation des précurseurs protéiques.

Yves Bourbonnais

Biologie moléculaire des plantes. Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux. Mécanisme de la mort cellulaire programmée des végétaux.

Louise Brisson

Conséquences systémiques des infections parodontales: maladies parodontales et accouchements prématurés. Activités immunopathologiques des parodontopathogènes sur les cellules épithéliales, les fibroblastes et les polymorphonucléaires neutrophiles. Caractérisation du rôle des médiateurs proinflammatoires et anti-inflammatoires dans la pathogenèse des maladies parodontales.

Fatiha Chandad

Étude du mécanisme de catalyse chez les oxydes nitriques synthase et les cytochromes P450.

Manon Couture

Étude de la fonction des gènes et de la structure des génomes des polydnavirus. Caractérisation des enzymes de la voie biosynthétique de l'hormone juvénile chez les lépidoptères.



Michel Cusson

Infection des lymphocytes B par le virus de l'immunodéficience humaine et par le virus Epstein- Barr. Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains.

André Darveau

Mécanismes cellulaires et moléculaires de la transmission synaptique. Approches de biophotonique pour quantifier les dynamiques moléculaires à la synapse du neurone vivant maintenu en culture.

Paul De Koninck

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

Stéphane Gagné

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène Mycobacterium tuberculosis.

Michel Guertin

Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires par dynamique moléculaire. Caractérisation du rôle des lipides dans les interactions entre les protéines membranaires. Étude des propriétés dynamiques et de la relation structure/fonction des protéines. Modélisation moléculaire de molécules d'intérêt biologique.

Patrick Lagüe

Biosynthèse des protéines chez les bactéries: études structure/fonction des aminoacyl-ARNt synthétases et des aminoacyl-ARNt amidotransférases et étude de leurs mécanismes à l'aide d'inhibiteurs analogues à leurs substrats ou à des intermédiaires de leurs réactions.

Jacques Lapointe

Structure, fonction et évolution des introns du groupe 1. Structure des endonucléases codées par les introns du groupe 1. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes.

Claude Lemieux

Biodiversité et évolution des bactériophages. Interactions phage-bactérie. Mode d'action des mécanismes de résistance aux phages. Biologie des plasmides. Construction de vecteurs de clonage de grade alimentaire. Métabolisme des sucres. Bactéries lactiques.

Sylvain Moineau

Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains. Modulation des fonctions immunologiques des lymphocytes B humains.

Sonia Néron

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

Paul H. Roy

Structure et fonction des protéines, cristallographie aux rayons X des protéines, interactions protéine-protéine, bio-informatique structurale.

Rong Shi

Développement de tests de génotypage des gènes de groupes sanguins. Utilisation de l'expression sur bactériophage pour l'isolement d'anticorps ayant une réactivité contre les antigènes de groupes sanguins.

Maryse St-Louis

Structure, fonction et évolution du génome chloroplastique chez les algues vertes. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes complets.

Monique Turmel

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**48**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme vise l'acquisition de connaissances plus spécialisées dans le domaine et la maîtrise de la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques avancées.

Au terme de ses études, l'étudiant :

- aura enrichi sa connaissance d'un champ d'activité professionnelle en rapport avec la biochimie ou la bio-informatique;
- sera familier avec la recherche dans un champ d'activité professionnelle;
- aura acquis une attitude critique par rapport à la recherche en sciences;
- aura acquis des habiletés de chercheur par la réalisation d'un projet de recherche;
- sera en mesure de présenter par écrit, de façon claire et cohérente, un projet de recherche (mémoire), sa démarche de réalisation et ses résultats.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Une fois admis, le candidat est tenu de s'inscrire chaque session et doit s'inscrire à temps complet pour la première session suivant la première inscription. Il peut, par la suite, s'inscrire à temps partiel s'il le désire.

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Alexander Culley**

418 656-2131 poste 8502

[alexander.culley@bcm.ulaval.ca](mailto:alexander.culley@bcm.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en biochimie, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine connexe à la biochimie est également admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa formation antérieure. Le candidat ne sera alors autorisé à poursuivre la maîtrise qu'à la condition d'obtenir une moyenne égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - trois [rapports d'appréciation](#)
  - lettre de motivation
  - curriculum vitae

### Critères de sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme, qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche, des rapports d'appréciation et de l'ensemble du dossier.

De plus, l'admission dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats et de l'adéquation des intérêts du candidat aux champs de recherche des professeurs du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).




---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>BIOCHIMIE</b>			<b>6</b>
<u>BCM-6000</u>	Projet de maîtrise	 	4
<u>BCM-6001</u>	Séminaire de BCM-MCB (maîtrise)		2

### RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>BCM-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<u>BCM-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
<u>BCM-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3		10/activité temps complet
<u>BCM-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

### AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION</b>		<b>6</b>

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de deuxième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Biochimie				
<u>BCM-7005</u>	Introduction à la biophysique des membranes			3
<u>BCM-7006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique	Y		3
<u>BCM-7007</u>	Évolution des systèmes biologiques moléculaires			3
<u>BCM-7102</u>	Enzymologie	Y		3
Microbiologie				
<u>MCB-6003</u>	Bioaérosols et aérobiologie		D 	3
<u>MCB-7000</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	Y		2
<u>MCB-7004</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	Y		1
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>MCB-7014</u>	Séminaires et synthèse scientifique	Y		3
<u>MCB-7015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3
<u>MCB-7016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	Y	H 	3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### BIO-INFORMATIQUE

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de deuxième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Bio-informatique				
<u>BIF-7000</u>	Modélisation biomoléculaire			3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines	Y		3
<u>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse			3

<a href="#">BIF-7004</a>	Génomique computationnelle		3
<a href="#">BIF-7006</a>	Sujets spéciaux en bio-informatique		2
<a href="#">BIF-7007</a>	Traitement des données biologiques complexes avec Python		3
<a href="#">BIF-7500</a>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	 	3
Informatique			
<a href="#">GIF-7104</a>	Programmation parallèle et distribuée		3
<a href="#">GLO-7006</a>	Ingénierie des interfaces personne-machine		3
<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine	 	3
<a href="#">IFT-7012</a>	Théorie algorithmique des graphes		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique**

[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

Louise Brisson  
418 656-2764, poste 403995  
1 877 606-5566, poste 403995  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN BIOGÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

EN BREF

La maîtrise en biogéosciences de l'environnement contribue à former des professionnels ayant une vision intégrée de l'environnement. Une panoplie de problèmes environnementaux affecte les espèces (flore et faune) et les écosystèmes, autant en milieu terrestre qu'en milieux aquatique et marin. Le programme forme des spécialistes ayant des connaissances et des compétences scientifiques pluridisciplinaires en environnement permettant d'intégrer le savoir venant de quatre champs d'activité, soit la biologie, la géomatique, les sciences de la Terre et la géographie.

Ce programme vous permettra de développer des compétences très recherchées, dont la capacité d'utilisation des outils d'analyse comme les systèmes d'informations géographiques et l'analyse spatiale.

Vous ferez un essai qui vous permettra de concrétiser vos apprentissages à la suite d'une série d'activités intégratrices réalisées lors des cours précédents. Le sujet de votre essai devra aborder au moins deux des quatre champs d'activité du programme.

Les cours intégrateurs sont axés sur la réalisation de projets concrets comportant des relevés terrain, des réunions d'avancement avec le client, la réalisation d'analyses et la rédaction de rapports professionnels.

Dans vos cours, plusieurs conférenciers provenant d'entreprises de consultation seront invités à venir présenter leurs activités en environnement. Il s'agit d'une occasion unique pour vous d'établir des liens professionnels et de trouver des sujets d'essai.

Le Département de géographie collabore avec la Faculté des sciences et de génie et avec le Département des sciences géomatiques de l'Université Laval pour offrir la maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser votre essai après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Temps complet ou temps partiel:** cette maîtrise peut être réalisée à temps plein en seulement un an et demi sur quatre sessions consécutives, dont une session l'été. Elle peut aussi être effectuée à temps partiel.

### Domaines d'expertise

- Approches de gestion intégrée de l'environnement et des ressources naturelles
- Gestion intégrée de l'environnement nordique
- Gestion intégrée des paysages forestiers
- Évaluation environnementale et analyse des impacts sur la biosphère et sur le territoire
- Développement durable
- Hydrologie de l'environnement et hydrogéologie
- Écologie, biodiversité et conservation
- Changements climatiques
- Biogéographie et changements environnementaux
- Sciences environnementales du sol
- Géomatique et cartographie écologique

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Cette maîtrise s'adresse au titulaire d'un baccalauréat en sciences de la Terre, en sciences biologiques, en sciences géomatiques, en sciences géographiques ou au titulaire d'un diplôme jugé équivalent qui s'intéresse aux problématiques environnementales.

---

## AVENIR

Vous deviendrez un professionnel outillé sur les problématiques environnementales dans un domaine en demande où les enjeux et les défis sont de plus en plus nombreux.

Les instances gouvernementales et municipales, les entreprises et autres organismes sont maintenant confrontés à des problèmes environnementaux de nature souvent très complexe. Ils doivent développer des outils et des méthodes d'intervention à l'égard des besoins nombreux, variés et immédiats touchant à plusieurs secteurs d'expertise environnementale.

Plusieurs des diplômés qui ont fait leur essai sous la supervision d'un employé d'un organisme se sont ensuite trouvés un emploi dans cet organisme. Les perspectives d'emploi dans les différents paliers gouvernementaux et dans les entreprises privées de consultation en environnement sont excellentes; il y a présentement un besoin croissant de personnel hautement qualifié en environnement.

### Employeurs

Firmes privées de génie-conseil



Hydro-Québec

Compagnies minières

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)

Ministère des Transports

Environnement Canada

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE)

Villes et municipalités

Organismes de bassins versants

Organismes environnementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

La Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique (FFGG) de l'Université Laval est un chef de file dans plusieurs domaines. Les étudiants, les chercheurs et les professeurs de la Faculté contribuent à la recherche de solutions à des problèmes et des enjeux dans les secteurs des sciences forestières, des sciences du bois, de l'environnement, de la géographie physique et humaine, du tourisme et de la géomatique.

La Faculté est aussi la seule au Québec à former, aux trois cycles, des étudiants dans ces domaines.

Les actions et les recherches de la Faculté sont fortement multidisciplinaires et englobent une multitude de collaborations avec plusieurs facultés de l'Université Laval, avec d'autres universités québécoises et à l'international. De plus, la Faculté travaille étroitement en partenariat avec les organismes du milieu, tant gouvernementaux que privés, ainsi qu'avec les entreprises, pour la résolution de problèmes concrets. Cette approche permet d'attaquer les problèmes complexes auxquels la société d'aujourd'hui est confrontée.

#### Infrastructures scientifiques et technologiques

Des laboratoires et des équipements spécialisés sont à votre portée dans plusieurs des pavillons. Vous aurez accès à des installations bien équipées, notamment des laboratoires de radiochronologie, de paléoécologie, de dendrométrie, de transformation du bois, de géomorphologie, de métrologie, de géomatique, d'analyse environnementale et bien plus.

La Forêt Montmorency de l'Université Laval est un territoire de choix pour la recherche et l'enseignement. Elle est accessible autant pour les étudiants que pour les professeurs de la Faculté afin qu'ils réalisent différents travaux de recherche. S'étendant sur plus de 412 km<sup>2</sup>, elle est la plus grande forêt d'enseignement et de recherche au monde.

Le pavillon Gene-H.-Kruger, dont la structure est entièrement faite de bois, est une infrastructure de pointe vouée à l'enseignement, à la recherche en génie du bois et au transfert technologique. Les étudiants des deuxième et troisième cycles en génie du bois et des matériaux biosourcés y reçoivent leur formation, tout comme les étudiants de premier cycle en génie du bois. Certains cours des autres programmes sont aussi offerts dans ce pavillon. On y retrouve également les laboratoires et les installations du Centre de recherche sur les matériaux renouvelables.

#### Corps professoral

Le rôle de chef de file que possède la Faculté s'appuie sur la compétence de plus de 70 professeurs permanents et de 60 personnes composant le personnel administratif. La Faculté regroupe des professeurs hautement qualifiés et des chercheurs reconnus dans plusieurs domaines. Vous bénéficierez d'un milieu d'études et de recherche exceptionnel: les professeurs offrent un encadrement de qualité, ils sont très actifs dans leur domaine, et la plupart dirigent ou font partie de groupes de recherche de calibre international.

#### Mobilité internationale

Les professeurs de la Faculté collaborent avec des équipes de recherche provenant d'autres provinces au Canada ou de l'étranger. Plusieurs programmes de formation permettent de réaliser des stages à l'étranger ou de mener une partie des recherches sur diverses problématiques internationales. Les différents partenariats favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la

réalisation de stages et la participation à différents colloques ou congrès à l'international. Sans compter que la Faculté accueille, aux cycles supérieurs, des étudiants provenant de partout dans le monde.

## Services aux étudiants

La Faculté offre une ambiance remarquable, un service personnalisé et met à votre disposition différentes ressources pour vous aider tout au long de votre parcours universitaire. Vous pourrez également profiter de plusieurs laboratoires, de bureaux de travail, d'équipements hautement spécialisés ainsi que d'une forêt d'enseignement et de recherche.

**c** Certains cours à distance

**m** Programme multidisciplinaire

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Vous aurez accès à de nombreuses bourses provenant de fonds, de ministères, d'entreprises, de fondations et d'organismes partenaires variés. D'importantes subventions liées aux différents projets de recherche de la Faculté permettent également aux chercheurs d'offrir des bourses et des salaires intéressants aux étudiants.

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement pour vos études. Vous y prendrez notamment connaissance des différents programmes d'aide financière gouvernementaux et des programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur de budget](#)
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Les professeurs et les chercheurs de la Faculté collaborent avec de nombreuses institutions et industries au Québec, au Canada et à l'international. Leurs travaux sont publiés dans plusieurs revues scientifiques. La tradition d'excellence plus que centenaire en enseignement et en recherche en fait un lieu reconnu et apprécié. Vous aurez la possibilité de faire partie d'une des équipes dynamiques des nombreux centres, groupes et laboratoires de recherche ou chaires industrielles.

La Faculté compte plusieurs [chaires, centres ou réseaux de recherche](#).

### Département de géographie

Les nombreux centres de recherche et instituts auxquels les professeurs du Département de géographie sont associés créent un environnement de recherche particulièrement stimulant pour les étudiants.

Des laboratoires bien équipés sont également mis à la disposition des étudiants du Département de géographie: radiochronologie, cartographie, paléocéologie, dendrochronologie, géomorphologie, etc.

De plus, les *Cahiers de géographie du Québec* sont une revue scientifique de calibre international publiée par le Département depuis 1956.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Dans le cadre de l'essai (ENV-6904 Essai) à réaliser à la fin du programme, les sujets d'essai possibles sont nombreux et ils couvrent l'ensemble des champs d'étude des quatre départements partenaires du programme (Sciences de la Terre, Sciences biologiques, Sciences géomatiques et Sciences géographiques).

### Champs de recherche des professeurs par département de rattachement

Les sites Web suivants mènent aux ressources professorales des quatre départements partenaires au sein desquels les spécialités des professeurs sont indiquées :

- [www.ggr.ulaval.ca/professeurs](http://www.ggr.ulaval.ca/professeurs)
- [www.scg.ulaval.ca/professeurs](http://www.scg.ulaval.ca/professeurs)
- [www.bio.ulaval.ca/departement/professeurs](http://www.bio.ulaval.ca/departement/professeurs)
- [www.ggl.ulaval.ca/departement-et-professeurs/personnel-et-professeurs/professeurs-reguliers](http://www.ggl.ulaval.ca/departement-et-professeurs/personnel-et-professeurs/professeurs-reguliers)

### Noms des professeurs pouvant diriger un essai

#### Biologie

Alan Anderson, Marcel Babin, Gwénaél Beauplet, Louis Bernatchez, Stéphane Boudreau, Conrad Cloutier, Steeve D. Côté, Louis Fortier, Daniel Fortin, Gilles Gauthier, Ladd Johnson, Line Lapointe, Maurice Levasseur, Connie Lovejoy, Serge Payette, Jean-Éric Tremblay, Jean-Pierre Tremblay, Julie Turgeon, Warwick Vincent.

#### Géologie et génie géologique

Georges Beaudoin, Marc Constantin, Josée Duchesne, Christian Dupuis, Richard Fortier, Benoît Fournier, Carl Guilmette, François Huot, Jean-Michel Lemieux, Jacques Locat, John W. Molson, Fritz Neuweiler, René Therrien.

#### Géographie

Michel Allard, Dermot Antoniadis, Nathalie Barrette, Étienne Berthold, Najat Bhiry, Matthew Hatvany, Patrick Lajeunesse, Frédéric Lasserre, Martin Lavoie, Richard Leduc, Guy Mercier, Reinhard Pienitz, Martin Simard.

#### Sciences géomatiques

Thierry Badard, Berthier Beaulieu, Martin Béland, Michel Boulianne, François Brochu, Marc Cocard, Sylvie Daniel, Geoffrey Edwards, Marc Gervais, Éric Guilbert, Mir Abolfazl Mostafavi, Jacynthe Pouliot, Stéphane Roche, Francis Roy, Rock Santerre, Alain Viau.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Au terme de sa formation à la maîtrise en biogéosciences de l'environnement, l'étudiant sera en mesure de réaliser des analyses de problèmes environnementaux complexes et d'en rédiger les résultats de manière professionnelle.

De façon plus particulière, il aura :

- développé une vision intégrée de l'environnement (lithosphère, biosphère, hydrosphère/cryosphère et atmosphère);
- acquis une maîtrise satisfaisante des outils ainsi que des méthodes d'analyse et d'intervention;
- intégré les connaissances venant globalement des quatre champs d'activité des sciences biologiques, des sciences de la Terre, des sciences géomatiques et des sciences géographiques;
- maîtrisé une somme de connaissances liées à diverses composantes environnementales, sociales et humaines d'un système complexe.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Reinhard Pienitz**

[reinhard.pienitz@cen.ulaval.ca](mailto:reinhard.pienitz@cen.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## RATTACHEMENT MULTIFACULTAIRE

Ce programme est offert conjointement par la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique et par la Faculté des sciences et de génie.

---

## TRAVAIL DE RÉDACTION

Au cours de sa progression dans le programme, l'étudiant sera en mesure de trouver un directeur d'essai dont la spécialité concorde avec ses intérêts. Avec l'accord de la direction de programme, l'étudiant et le directeur d'essai définissent un sujet d'essai en relation avec une problématique environnementale. Le sujet de l'essai doit aborder au moins deux des quatre disciplines du programme (sciences de la Terre, sciences géographiques, sciences biologiques et sciences géomatiques) ou d'autres domaines jugés pertinents par la direction de programme. Les objets d'étude concernent la lithosphère, la biosphère, l'hydrosphère/cryosphère et l'atmosphère. Le directeur d'essai peut-être un professeur d'un des quatre départements partenaires ou un professionnel spécialiste dans un des domaines couverts par l'essai.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat ou un diplôme équivalent dans l'une des disciplines suivantes : sciences de la Terre, sciences biologiques, sciences géomatiques et sciences géographiques. Il doit également avoir suivi au moins un cours universitaire de probabilités et de statistique (voir scolarité préparatoire).

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe est également admissible (voir scolarité préparatoire).

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Le candidat qui n'a pas suivi un cours universitaire de probabilités et de statistique avant l'admission à ce programme devra réussir un cours de scolarité préparatoire dans ce domaine durant sa première année d'études.

Pour le titulaire d'un baccalauréat en géographie, le cours [GGR-2603](#) Géographie quantitative couvre les notions de probabilités et de statistique exigées.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe pourra se voir imposer une scolarité préparatoire.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Directeur d'essai

Le candidat devra, au cours de sa première année d'études, trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de directeur d'essai.

Avant la fin de cette période, l'étudiant avise la direction de programme de son choix de directeur.

### Exigences linguistiques

#### *Connaissance du français*

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- un curriculum vitæ;
- une lettre de motivation/intentions exposant les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de l'ensemble du dossier.

La direction de programme peut prononcer une offre d'admission définitive, conditionnelle ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

# DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).


## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

#### BIOGÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

48

<a href="#">ENV-6901</a>	Gestion intégrée des ressources et de l'espace 1	DD	6
<a href="#">ENV-6902</a>	Gestion intégrée des ressources et de l'espace 2	DD	6
<a href="#">ENV-6904</a>	Essai	D 	12

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">AGF-6012</a>	Interventions agroforestières	DD	3
<a href="#">AGF-7001</a>	Agroforesterie tempérée	DD	3
<a href="#">BIO-7024</a>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée		3
<a href="#">BPH-7017</a>	Lumière et environnement	Y 	3
<a href="#">BVG-7002</a>	Dispositifs expérimentaux	D 	3
<a href="#">BVG-7051</a>	Écologie et gestion responsable des milieux humides		3
<a href="#">DRT-7034</a>	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution		3
<a href="#">ECN-6951</a>	Développement durable, ressources et environnement	DD D 	3
<a href="#">ENV-7900</a>	Toxicologie agroenvironnementale	DD	3
<a href="#">FOR-7024</a>	Aménagement écosystémique : principes et fondements	D	3
<a href="#">FOR-7036</a>	Hydrologie de l'environnement	DD	3
<a href="#">FOR-7040</a>	Carbone forestier et changements climatiques	DD D 	3

<u>FOR-7044</u>	Analyse des données écologiques			3
<u>GCI-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés			3
<u>GMN-7009</u>	Ressources énergétiques et environnement			3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets			3
<u>MNG-6009</u>	Systèmes de gestion du développement durable		 	3
<u>SAP-7005</u>	Santé environnementale			3
<u>SLS-6016</u>	Sciences environnementales du sol			3
<u>SLS-7021</u>	Phosphore et agroenvironnement			3
<u>SLS-7033</u>	Variabilité spatiotemporelle en science du sol			3
<u>SOC-7144</u>	Environnement et développement durable			3

## RÈGLE 2 - 18 CRÉDITS PARMIS:






Réussir 2 cours (6 crédits) dans chacune des disciplines ci-dessous autres que celle de sa formation antérieure, pour un total de 18 crédits.

### Biologie

NOTE : L'étudiant titulaire d'un baccalauréat en biologie qui souhaite suivre [BVG-7051](#) ou [BPH-7017](#), doit au préalable obtenir l'autorisation du directeur de programme.

<u>BIO-6900</u>	Évolution et biodiversité : actualités	 		3
<u>BIO-6901</u>	Écologie et environnement : actualités			3
<u>BIO-7009</u>	Écologie: aspects théoriques			3
<u>BIO-7010</u>	Écologie moléculaire			3
<u>BIO-7013</u>	Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère			3
<u>BIO-7021</u>	Écologie historique			3
<u>BPH-7017</u>	Lumière et environnement			3
<u>BVG-7051</u>	Écologie et gestion responsable des milieux humides			3

### Géographie

<u>GGR-7002</u>	Cartographie statistique assistée par ordinateur			3
<u>GGR-7011</u>	Géomorphologie avancée			3
<u>GGR-7019</u>	Géographie du système agroalimentaire	  		3
<u>GGR-7023</u>	Géographie historique : homme, environnement et temps			3

<u>GGR-7025</u>	Séminaire d'analyse spatiale				3
<u>GGR-7027</u>	Séminaire de photo-interprétation				3
<u>GGR-7032</u>	Écologie du paysage				3
<u>GGR-7033</u>	Géosciences marines du Quaternaire				3
<u>GGR-7050</u>	Éléments scientifiques des changements climatiques		D		3
<u>GGR-7056</u>	Ville, urbanité et développement durable : enjeux et défis	Y	D		3
Géologie					
<u>GLG-6901</u>	L'évolution de la Terre		D		3
<u>GLG-7201</u>	Eau souterraine				3
<u>GLG-7203</u>	Hydrogéologie des contaminants	Y			3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés				3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie				3
<u>GLG-7453</u>	Quaternaire et analyse de terrain				3
<u>GLG-7454</u>	Intégration des données géoscientifiques	Y			3
Géomatique					
<u>GMT-6000</u>	La géomatique et ses référentiels		D		3
<u>GMT-6001</u>	Fondements des SIG		C D		3
<u>GMT-7000</u>	Intégration des données spatiales : concepts et pratique		H		3
<u>GMT-7001</u>	Télétection fondamentale		D		3
<u>GMT-7008</u>	Qualité des données géospatiales	DD			3
<u>GMT-7009</u>	Géomatique environnementale	DD			3
<u>GMT-7025</u>	SIG et analyse spatiale		D		3
<u>GMT-7032</u>	Conception de bases de données spatiales		C D		3
<u>GMT-7033</u>	Modèles numériques de terrain et applications		D		3
<u>GMT-7034</u>	Photogrammétrie fondamentale				3
<u>GMT-7038</u>	Positionnement par satellites	Y			3



# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de géographie**  
[www.ggr.ulaval.ca](http://www.ggr.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 404498  
1 877 606-5566, poste 404498  
[info@ffgg.ulaval.ca](mailto:info@ffgg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
- › [Admission](#)
- › [Droits de scolarité](#)
- › [Bourses et aide financière](#)
- › [Bureau de la vie étudiante](#)
- › [Résidences](#)
- › [PEPS](#)

---

# MAÎTRISE EN BIOLOGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous permettra d'acquérir des connaissances spécialisées et de maîtriser une méthodologie de recherche dans l'un ou l'autre des champs et domaines d'études et de recherche.

Les activités de recherche sont menées en collaboration avec divers organismes extérieurs au Département de biologie: d'autres départements ou centres de l'Université Laval ainsi que des centres de recherche ou des ministères du Québec ou du Canada, dont certains membres sont professeurs associés à l'Université Laval et habilités à codiriger des thèses et des mémoires.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Biologie cellulaire et moléculaire
- Physiologie animale
- Écologie animale
- Écologie marine et des eaux douces
- Écologie et biologie végétales
- Conservation et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat possédant l'équivalent d'un baccalauréat en biologie ou d'une discipline connexe.

---

## AVENIR

Diplôme en poche, vous pourrez poursuivre vos études au doctorat ou faire votre entrée sur le marché du travail. En tant que spécialiste, vous pourrez travailler dans les établissements d'enseignement, firmes de consultants, laboratoires médicaux ou pharmaceutiques ainsi que les organismes gouvernementaux.

### Professions

Biologiste

Botaniste

Écologiste

Enseignant

Interprète de la nature

Physiologiste

Zoologiste

Professeur

Chercheur

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biologie

Le Département de biologie jouit d'une réputation internationale en recherche dans les milieux nordiques, soit en écologie des milieux nordiques continentaux et en océanographie arctique. Les deux principaux centres regroupant les chercheurs sont le [Centre d'études nordiques](#) (CEN) et [Québec-Océan](#), qui possèdent tous deux des infrastructures de pointe. Des chercheurs chevronnés en génomique des populations et fonctionnelle et en biologie intégrative oeuvrent aussi au sein de l'[Institut de Biologie Intégrative et des systèmes](#) (IBIS).

Vous aurez accès à des laboratoires à la fine pointe de la technologie liés à différents groupes de recherche: navires et appareillages océanographiques modernes (Québec-Océan); infrastructure de recherche dans le Nord québécois et services de logistique pour les camps

en brousse (CEN); plate-forme d'analyses biomoléculaires et de bio-informatique, microscopie électronique (IBIS); bassins à environnement contrôlé et salles d'élevage du Laboratoire régional des sciences aquatiques (LARSA); complexe de serres et chambres de croissance (CEF).

Découvrez aussi tous les [groupes de recherche](#) dans lesquels la recherche en biologie s'effectue plus particulièrement.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de biologie](#).

### Écologie végétale

Écologie de la reproduction, perturbations naturelles et anthropiques, relations entre les plantes et les herbivores, processus écologiques permettant le maintien de la biodiversité.

[Stéphane Boudreau](#)

Analyse écologique et paléocéologique de la forêt boréale et de la toundra forestière. Dynamique des populations arborescentes en fonction des régimes de perturbation (feux, changements climatiques, épidémies d'insectes ravageurs). Dendroécologie. Paléocéologie.

[Serge Payette](#)

### Écologie animale

Biologie des populations, surtout chez les oiseaux en milieu arctique. Dynamique des populations exploitées, des modèles de capture-recapture, traits d'histoire de vie, stratégies reproductrices et interactions trophiques (relations plantes-herbivores et prédateurs-proies).

[Gilles Gauthier](#)

### Écophysiologie végétale

Croissance, photosynthèse, allocation des ressources, relations source-puits et métabolisme du carbone. Mécanismes d'adaptation au froid. Relations plantes-mycorhizes.

[Line Lapointe](#)

### Biologie cellulaire et moléculaire

Régulation de l'expression des gènes des cytochromes P450 2B chez le rat.

[Alan Anderson](#)

Génomique fonctionnelle, évolution moléculaire, génétique des populations, phylogénie, outils bio-informatiques.

[Nicolas Derome](#)

### Systématique moléculaire et symbiose

Systématique moléculaire et évolutive des bryophytes, phylogénie, symbiose entre les plants et cyanobactéries, génomique fonctionnelle.

[Juan Carlos Villarreal](#)

### Génomique intégrative

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

[Nadia Aubin-Horth](#)

Génomique évolutive et évolution des réseaux moléculaires; rôle de la duplication des gènes et de la variation génétique dans l'organisation et la dynamique des réseaux de signalisation moléculaire; approche de la biologie des systèmes pour l'étude de la différenciation des espèces; bio-informatique; étude des bases moléculaires de la biodiversité.

[Christian Landry](#)

### Écologie continentale (milieux terrestres et aquatiques) et comportement animal

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

[Nadia Aubin-Horth](#)

Spéciation chez les poissons, écologie moléculaire, développement et applications des concepts et techniques de la génétique des populations à la biologie de la conservation, l'aquaculture et la gestion.

[Louis Bernatchez](#)

Écologie et comportement des grands mammifères herbivores, évolution des stratégies d'adaptation vitale, aménagement et conservation de la faune, génétique des populations, relations plante-herbivore.

Steeve Côté

Génomique fonctionnelle, évolution moléculaire, génétique des populations, phylogénie, outils bio-informatiques.

Nicolas Derome

Écologie évolutive des poissons, évolution des stratégies de reproduction, écologie des jeunes stades de vie, conservation des ressources aquatiques.

Julian Dodson

Écologie comportementale, comportement d'approvisionnement, interactions trophiques, aménagement et conservation de la faune.

Daniel Fortin

Écologie des milieux terrestres, écologie forestière, relations plante-herbivore (forêt-faune), dynamique des populations, gestion et conservation des ressources naturelles.

Jean-Pierre Tremblay

Génétique des populations, phylogéographie et hybridation chez les organismes aquatiques. Théorie de l'évolution.

Julie Turgeon

Processus limnologiques dans les lacs et les rivières de l'Arctique, du Subarctique et de l'Antarctique. Photosynthèse microbienne et photo-adaptation dans les écosystèmes aquatiques. Écophysiologie des cyanobactéries.

Warwick Vincent

### **Océanographie biologique et écologie marine**

Étude fondamentale des processus liés à la lumière dans l'océan (c'est-à-dire photosynthèse, photo-oxydation), la caractérisation optique des différentes composantes de l'eau de mer, la description et la compréhension des variations de la production de biomasse dans l'océan, l'étude à partir de la télédétection de la couleur de l'océan des flux de carbone venant de réactions photochimiques et de la production de biomasse, du développement d'algorithmes sur la couleur de l'océan et de la modélisation des processus liés à la lumière et des interactions écosystémiques dans l'océan.

Marcel Babin

Écologie, physiologie et comportement des mammifères marins, acquisition et allocation des ressources, évolution des stratégies biodémographiques, écologie évolutive et biologie de la conservation des populations de mammifères marins.

Gwénaél Beauplet

Spéciation chez les poissons, écologie moléculaire, développement et applications des concepts et techniques de la génétique des populations à la biologie de la conservation, l'aquaculture et la gestion.

Louis Bernatchez

Écologie évolutive des poissons, évolution des stratégies de reproduction, écologie des jeunes stades de vie, conservation des ressources aquatiques.

Julian Dodson

Écologie du zooplancton et de l'ichtyoplancton marins. Survie, croissance et dispersion des stades larvaires de poisson. Contrôle hydrodynamique des relations prédateurs-proies en milieu pélagique. Océanographie des mers glacées.

Louis Fortier

Écologie des algues marines benthiques; interactions entre les plantes et les animaux; modèles biophysiques climatiques; écologie des espèces introduites aquatiques.

Ladd Johnson

Production marine des gaz climatiquement actifs tels que le diméthylsulfure (DMS) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Contrôle planctonique de la production et de la consommation de ces gaz dans les bassins océaniques, rôles physiologiques, écologiques et climatiques du DMS, développement de modèles couplés océan-atmosphère des émissions de DMS. Écophysiologie des algues nuisibles. Caractéristiques physiologiques des algues nuisibles. Interactions entre les conditions environnementales et les floraisons d'algues nuisibles, développement de modèles biophysiques de populations d'algues nuisibles.

Maurice Levasseur

Micro-organismes planctoniques (phytoplancton, archaea, bactéries, protistes) contribuant substantiellement aux stocks biologiques de carbone et aux fluctuations biochimiques de la matière organique dans l'océan. Combien de micro-organismes (abondance et biomasse) y a-t-il dans la colonne d'eau? Quels sont ces micro-organismes (diversité génétique et métabolique)? Que font-ils (croissance, activité et mortalité)?

Connie Lovejoy

Écophysiologie nutritive et photosynthétique du phytoplancton marin. Rôles fonctionnels du phytoplancton dans les flux de matière organique, la chaîne alimentaire et les échanges de CO<sub>2</sub>. Cycles biogéochimiques du carbone et des éléments essentiels en milieu marin. Océanographie des mers polaires et tempérées.

Jean-Éric Tremblay

### **Entomologie**

Biologie des arthropodes prédateurs et des insectes parasitoïdes. Pathologie des insectes. Interactions multitrophiques. Lutte biologique par l'exploitation des ennemis naturels.

Conrad Cloutier

### **Sciences apicoles**

Biologie des abeilles mellifères, services de pollinisation (bleuets, canneberges), sélection génétique, besoins nutritionnels et pathologies.

Pierre Giovenazzo

### **Physiologie générale et comparée**

Biologie intégrative et génomique du comportement: étude des mécanismes moléculaires et hormonaux qui sous-tendent les variations de personnalité (variation de l'agressivité, de la témérité, de la sociabilité) entre individus d'une même population et entre des populations. Mécanismes des variations de tactique de reproduction. Effets de perturbateurs endocriniens (médicaments, métaux lourds, hypoxie) sur le comportement et le système endocrinien ainsi que leur mode d'action.

Nadia Aubin-Horth

### **Unités de recherche**

Les activités de recherche sont souvent menées en collaboration avec divers organismes extérieurs au Département de biologie: autres départements ou centres de l'Université Laval; centres de recherche ou ministères du Québec ou du Canada, dont certains membres sont professeurs associés à l'Université Laval et habilités à codiriger des thèses et des mémoires.

Les professeurs d'océanographie biologique et d'écologie marine sont membres de Québec-Océan, un regroupement composé de chercheurs de l'Université Laval, de l'Université McGill, de l'Université de Sherbrooke, de l'UQAR-ISMER, de l'UQAC et de l'INRS. Leur appartenance à ce groupe permet à leurs étudiants de bénéficier de divers avantages, dont l'utilisation d'appareillages océanographiques modernes, de navires océanographiques (Amundsen et Coriolis II) et de stations d'aquaculture (LARSA et Station de Pointe-aux-Pères) et d'autres.

Le laboratoire de M.A. Anderson fait partie du Centre de recherche en cancérologie de l'Université Laval à l'Hôtel-Dieu de Québec, constitué d'une douzaine de chercheurs autonomes, d'étudiants, de stagiaires postdoctoraux et d'assistants spécialisés en biologie moléculaire du cancer. Les laboratoires des autres professeurs de biologie cellulaire et moléculaire sont situés au pavillon Charles-Eugène-Marchand, édifice moderne qui regroupe une trentaine de laboratoires consacrés à ce champ de recherche. Des services de pointe y sont offerts en analyse des acides nucléiques, en imagerie moléculaire et en microscopie électronique et confocale.

Plusieurs professeurs du Département de biologie, spécialisés dans diverses disciplines, sont membres du Centre d'études nordiques, centre multifacultaire de l'Université Laval. Les étudiants-chercheurs, sous la direction de ces professeurs, bénéficient d'une infrastructure de recherche dans le Nord québécois (station de recherche de Whapmagoostui-Kuujuarapik) et de services de logistique pour les camps en brousse.

Le Département de biologie est l'un des centres les mieux équipés en Amérique du Nord pour les recherches en conditions contrôlées en entomologie. Par ailleurs, les chercheurs disposent des installations du Laboratoire régional de sciences aquatiques, inauguré en 1995, qui comportent dix salles à environnement contrôlé et deux grandes salles d'élevage.

Certains professeurs du Département de biologie sont membres du Centre d'études de la forêt (CEF), centre interuniversitaire composé de chercheurs de l'Université Laval (biologie et foresterie) et de sept autres universités québécoises. Leurs étudiants-chercheurs ont accès à une infrastructure de recherche de pointe en biologie végétale, notamment un complexe de serres et de chambres de croissance et des équipements spécialisés dans les différents domaines de recherche.

Christian Landry est membre du regroupement québécois de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (PROTEO). Plusieurs membres de ce regroupement travaillent au pavillon Charles-Eugène-Marchand où est mis en commun tout un ensemble d'équipements de pointe en protéomique.

Plusieurs professeurs du Département de biologie font partie de l'Institut de biologie intégrative et des systèmes (IBIS) situé au pavillon Charles-Eugène-Marchand. Plus de 20 chercheurs des départements de biologie, biochimie, chimie, sciences du bois et de la forêt et de la Faculté de médecine sont affiliés à l'IBIS. Les membres de cet institut ont accès à divers services (séquençage, bio-informatique, accès aux appareils communs de biologie moléculaire) et activités (formations, conférences IBIS-PROTEO, Interlabs-IBIS).

Plusieurs professeurs sont membres du Réseau Aquaculture Québec (Louis Bernatchez, Nadia Aubin-Horth, Nicolas Derome). Le Réseau Aquaculture Québec (RAQ) regroupe une trentaine de chercheurs québécois possédant un important réseau de collaborateurs à l'échelle provinciale, nationale et internationale venant de sept institutions universitaires, d'une institution d'enseignement collégial, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et de Pêches et Océans Canada. Le RAQ est le seul regroupement québécois interinstitutionnel dont l'objectif est de participer activement au développement durable de l'industrie aquacole québécoise. Il regroupe les compétences québécoises en aquaculture d'eau douce et en mariculture, de même que les compétences sur les mollusques et les poissons tout en s'ouvrant sur les aspects biotechnologiques, économiques, légaux et éthiques. Il affiche une volonté ferme d'aider le secteur à conserver ses acquis et à se développer.

Jean-Pierre Tremblay est membre du Centre de la science de la biodiversité (CSB) qui regroupe des chercheurs de sept universités québécoises, d'Agriculture et agroalimentaire Canada et du Jardin botanique de Montréal. La mission du CSB est de favoriser et promouvoir un programme de formation et de recherche en sciences de la biodiversité de niveau international; de faciliter la coopération scientifique interdisciplinaire; de jouer un rôle clé dans les problématiques touchant la biodiversité, en plus de contribuer aux politiques et aux débats sur la perte de biodiversité.

Juan Carlos Villarreal est conservateur associé de l'Herbier Louis-Marie. Cet herbier contient une collection de plantes particulièrement riche en plantes des écosystèmes boréaux et arctiques. L'herbier est une ressource essentielle pour les chercheurs intéressés par la systématique,

la biogéographie, l'écologie moléculaire et les changements climatiques.

Pierre Giovanezzo détient une chaire de leadership en enseignement en sciences apicoles. L'objectif de la chaire est de valoriser et de soutenir l'enseignement et la formation en sciences apicoles pour améliorer la productivité des apiculteurs et ainsi augmenter la rentabilité et assurer la pérennité de l'industrie de l'apiculture. Le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) offre un encadrement logistique et professionnel qui permet de réaliser des activités de recherche et de développement en sciences apicoles. On y retrouve un centre apicole avec un bâtiment principal, un cheptel de près de 300 colonies d'abeilles intégrées dans un programme de sélection génétique, une équipe apicole composée de deux ouvriers, un technicien, une professionnelle de recherche, deux chargés de projet et un conseiller provincial en apiculture.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise l'acquisition de connaissances spécialisées et la maîtrise d'une méthodologie de recherche dans l'un ou l'autre des champs de recherche dont la liste figure ci-dessous. Les études de maîtrise en biologie conduisent au programme de doctorat ou au marché du travail.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit normalement s'inscrire à temps complet à ce programme pour la durée de ses études. Il est tenu formellement de s'y inscrire pendant au moins trois sessions consécutives. Toute dérogation à ces dispositions doit être autorisée explicitement par la direction de programme.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Julie Turgeon

418 656-2131 poste 3135

[julie.turgeon@bio.ulaval.ca](mailto:julie.turgeon@bio.ulaval.ca)

---



## Pour information

### Mélissa Laroche

Agente de gestion des études

[etudes.cycle23@bio.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@bio.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en sciences, en sciences appliquées ou en sciences de la santé, ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 3 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle.

Le candidat dont la moyenne se situe entre 2,67 et 3 sur 4,33 peut également soumettre sa candidature. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).

### Scolarité préparatoire

Le candidat ayant une moyenne se situant entre 2,67 et 3 se verra imposer une session de scolarité préparatoire et ne sera autorisé à poursuivre son programme de maîtrise qu'à la condition d'avoir obtenu une note supérieure à B pour chacun des cours imposés.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine autre que la biologie devra suivre un certain nombre de cours directement liés au domaine.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Choix du directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- trois [rapports d'appréciation](#)

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son

dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT



La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>BIOLOGIE</b>		<b>12</b>

<a href="#">BIO-6001</a>	Présentation de projet de maîtrise	 2
<a href="#">BIO-6002</a>	Séminaire de maîtrise	 1



#### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">AME-7032</a>	Parcs et réserves naturels : enjeux et perspectives	  3
<a href="#">BCM-7005</a>	Introduction à la biophysique des membranes	3
<a href="#">BIF-7002</a>	Statistiques génétiques : concepts et analyse	3
<a href="#">BIF-7004</a>	Génomique computationnelle	3
<a href="#">BIO-7009</a>	Écologie: aspects théoriques	  3
<a href="#">BIO-7010</a>	Écologie moléculaire	3
<a href="#">BIO-7011</a>	Écologie comportementale avancée	3
<a href="#">BIO-7013</a>	Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère	  3
<a href="#">BIO-7019</a>	Introduction à la modélisation en écologie	  3
<a href="#">BIO-7020</a>	Limnologie et océanographie avancées	3

<u>BIO-7021</u>	Écologie historique			3
<u>BIO-7022</u>	Écophysiologie végétale			3
<u>BIO-7023</u>	Diversité des microorganismes en milieu naturel			3
<u>BIO-7024</u>	Écosystèmes d'eau douce : limnologie théorique et appliquée			3
<u>BIO-7025</u>	Écologie du développement	Y		3
<u>BIO-7026</u>	Contrôle naturel des populations d'insectes			3
<u>BIO-7027</u>	Évaluation quantitative du comportement animal			3
<u>BIO-7028</u>	Pratique de la science en biologie			3
<u>BIO-7029</u>	Avancements récents en biologie	Y		1
<u>BIO-7030</u>	Évolution cellulaire et moléculaire			3
<u>BIO-7200</u>	Sujets spéciaux en biologie			1
<u>BIO-7201</u>	Sujets spéciaux en biologie			2
<u>BMO-7007</u>	Analyse critique de publications	Y		1
<u>BMO-7008</u>	Signalisation intracellulaire			2
<u>BVG-7002</u>	Dispositifs expérimentaux	D		3
<u>BVG-7050</u>	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière	DD		3
<u>FOR-7044</u>	Analyse des données écologiques	D		3
<u>GGR-7000</u>	Dendrochronologie			3
<u>GMT-6001</u>	Fondements des SIG	C D		3
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>MCB-7015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3
<u>OCE-7001</u>	Océans polaires en mutation			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>BIO-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1			7/activité temps complet
<u>BIO-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet

[BIO-6813](#)

Activité de recherche - mémoire 3



9/activité temps complet

[BIO-6814](#)

Activité de recherche - mémoire 4



10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de biologie

[www.bio.ulaval.ca](http://www.bio.ulaval.ca)

Julie Turgeon

418 656-2764, poste 403135

1 877 606-5566, poste 403135

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN BIOPHOTONIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU CANADA

### EN BREF

Ce domaine transdisciplinaire relève de la physique (optique, photonique), de la chimie (spectroscopie, chromophores, nanomatériaux), de la biologie, de la biochimie, de la médecine (ADN, protéines, cellules, tissus, organismes), de l'ingénierie (instrumentation) et de l'éthique (en médecine, biologie, environnement et recherche).

La recherche en biophotonique se fait dans plusieurs facultés, départements et centres de recherche de l'Université Laval. Ainsi, les programmes d'études supérieures en biophotonique ne sont pas rattachés à un seul département, mais sont plutôt gérés par la Faculté des sciences et de génie, en collaboration avec la Faculté de médecine. Plus d'une trentaine de professeurs de l'Université Laval, qui font partie en majorité de ces deux facultés, ainsi que des chercheurs de l'Institut national d'optique, peuvent codiriger des projets de recherche en biophotonique. Vous serez encadré par des professeurs renommés dans des axes de recherche et d'études diversifiés.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Optique
- Spectroscopie
- Biochimie
- Microbiologie
- Biologie cellulaire et moléculaire

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à toute personne titulaire d'un baccalauréat en physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales ou biologie médicale.

---

## AVENIR

Ce programme forme des experts recherchés partout dans le monde, dans les milieux tant universitaire qu'industriel, puisque la biophotonique est au coeur d'enjeux sociétaux, économiques et technologiques considérables. Vous serez appelé à travailler dans divers secteurs d'activité: médecine, écologie, environnement, industrie agroalimentaire et recherche fondamentale.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.



Programme unique au Canada

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de regroupements de chercheurs reconnus à l'échelle internationale.

En biophotonique, plus spécifiquement, vous côtoierez des professionnels chevronnés issus de regroupements de chercheurs tels que:

- Centre d'optique, photonique et laser
- Institut canadien pour les innovations en photonique

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

La recherche en biophotonique se fait dans plusieurs facultés, départements et centres de recherche de l'Université Laval. Ainsi, les programmes d'études supérieures en biophotonique ne sont pas rattachés à un seul département, mais sont plutôt gérés par la Faculté des sciences et de génie, en collaboration avec la Faculté de médecine. Plus d'une trentaine de professeurs de l'Université Laval, qui font partie en majorité de ces deux facultés, ainsi que des chercheurs de l'Institut national d'optique, peuvent codiriger des projets de recherche en biophotonique.

### Champs de recherche des professeurs

Synthèse de nanocristaux. Étude de leurs propriétés quantiques excitoniques et photoniques en conjugaison avec le milieu environnant. Optimisation des nanocristaux et biofonctionnalisation de ceux-ci avec encapsulation afin de les utiliser en tant que sondes fluorescentes pour l'imagerie et la spectroscopie en milieu biologique.

Claudine Allen, physique et génie physique

Application de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire à l'état solide à l'étude de molécules d'intérêt biologique. Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires. Étude de soie d'araignée recombinante.

Michèle Auger, chimie

Combinaison d'approches biochimiques, de biologie cellulaire, comportementale et de transgénèse pour l'étude des mécanismes de signalisation cellulaire dans les troubles psychiatriques (ex.: dépression, schizophrénie et désordres bipolaires). Intérêt particulier pour l'utilisation de la lumière pour quantifier ou moduler les réponses de signalisation cellulaire *in vivo*.

Jean Martin Beaulieu, psychiatrie et neurosciences

Chimie bioanalytique et spectroscopie moléculaire: développement de biocapteurs optiques pour la détection d'agents infectieux et de biomarqueurs, pour le dépistage de mutations génétiques et pour la pharmacogénomique.

Denis Boudreau, chimie

Développement de capteurs à fibres optiques (optodes) servant à la mesure de la concentration d'ions en solution, notamment les ions H<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup>. Ces optodes ont des applications environnementales et industrielles et sont potentiellement applicables aux fluides biologiques interstitiels.

Serge Caron, Institut national d'optique

Étude structure-fonction des canaux ioniques en associant plusieurs techniques telles la biologie moléculaire, l'électrophysiologie, la fluorescence ainsi que le maniement d'outils pharmacologiques. Détermination à l'échelle moléculaire de l'implication de différentes régions des canaux ioniques responsables de certaines caractéristiques biophysiques par le biais de mesures électrophysiologiques et de fluorescence.

Mohamed Chahine, médecine

Spectroscopie appliquée aux domaines biomédical et agroalimentaire, plus particulièrement la spectroscopie par fluorescence résolue dans le temps, la spectroscopie Raman non linéaire (CARS) pour le diagnostic des tissus, ainsi que la quantification de l'efficacité de traitement en thérapie photodynamique (PDT).

Jean-François Cormier, Institut national d'optique

Développement et utilisation des techniques de microscopie et de spectroscopie pour l'imagerie et l'étude des neurones, du cerveau et autres tissus vivants. Étude de la dynamique des neurones et de la migration des cellules souches dans le cerveau. Techniques utilisées: fluorescence à un et deux photons, émission de deuxième harmonique pour la mesure du potentiel d'action des neurones et Raman cohérent pour imagerie moléculaire avec ou sans agents fluorescents.

Daniel Côté, physique et génie physique

Caractérisation du cycle catalytique et des intermédiaires réactionnels formés par des protéines hémiques, principalement les synthèses de l'oxyde nitrique. Utilisation de lasers pour l'identification, par spectroscopie de résonance Raman en temps résolu, d'intermédiaires oxygénés de ces enzymes. Détermination des acides aminés importants pour les cinétiques d'association et de dissociation des substrats de ces enzymes par photolyse à laser.

Manon Couture, biochimie et microbiologie

Neurobiologie cellulaire et moléculaire et imagerie synaptique. Utilisation et développement d'outils d'optique/photonique pour imager en temps réel la signalisation et le remodelage synaptique, afin de comprendre le fonctionnement du cerveau. Imagerie de protéines et molécules dans



des réseaux de neurones maintenus en culture.  
Paul De Koninck, biochimie et microbiologie

Neurobiologie cellulaire et physiologie synaptique. Développement de nouvelles sondes optoélectriques à base de fibre optique pour enregistrements mixtes dans le cerveau intact; nouvelles méthodes avancées de microscope multiphotonique; développement de nanosondes; imagerie fonctionnelle dans la moelle épinière.  
Yves De Koninck, psychiatrie

Développement de microsondes combinant l'enregistrement de signaux optiques et électriques afin de surveiller l'activité neuronale dans les structures profondes du cerveau.  
Martin Deschênes, physiologie et anatomie

Détection, caractérisation et quantification des bioaérosols. Les effets de l'exposition des humains aux bioaérosols sont aussi étudiés. Approches développées et utilisées: biologie moléculaire, technologies laser (autofluorescence et marquages in situ), cytométrie en flux, et diverses méthodes physiques d'échantillonnage.  
Caroline Duchaine, biochimie et microbiologie

Génération et sélection des molécules chirales par la lumière; modulation des propriétés des membranes par la lumière.  
Tigran Galstian, physique et génie physique

Instrumentation optique, spectrométrie, microscopie hyperspectrale, calibrage d'instruments, traitement de signal, spectrométrie par transformation de Fourier.  
Jérôme Genest, génie électrique

Développement et utilisation de vecteurs viraux pour le transfert et l'expression de gènes dans les cellules nerveuses in vivo et in vitro. Expression de marqueurs fluorescents, d'indicateurs fluorescents de calcium et de chlore, vecteurs bicistroniques, protéines de fusion, clonage et expression de gènes encodant la région hypervariable des anticorps.  
Claude Gravel, psychiatrie

Création et évaluation de nouvelles sources lumineuses (couleur spectrale particulière) pour influencer l'horloge biologique chez l'humain. Les applications de ces sources lumineuses ont pour objectif de faciliter l'adaptation au travail de nuit.  
Marc Hébert, oto-rhino-laryngologie et ophtalmologie

Capteurs de vision artificielle 2D et 3D (actifs et stéréos); analyse d'images biomédicales; architectures logicielles de simulation; réalité virtuelle et simulation basée sur la physique.  
Denis Laurendeau, génie électrique

Développement de transducteurs optiques pour applications médicales. Design, synthèse et caractérisation de biocapteurs.  
Mario Leclerc, chimie

Développement d'un microscope à force photonique pour l'analyse des forces générées aux plaques d'adhésion et aux jonctions adhérentes chez les cellules en culture, en lien avec la transformation néoplasique.  
Normand Marceau, médecine

Caractérisation des changements morphologiques et neurochimiques qui s'opèrent dans les structures cérébrales motrices dans les maladies neurologiques dégénératives influant sur le comportement moteur (Parkinson, Huntington). Utilisation de modèles animaux et du tissu post mortem humain faisant appel à l'immunofluorescence et à la microscopie confocale afin de définir le phénotype chimique de certaines populations neuronales à haut risque dans ces pathologies.  
André Parent, physiologie et anatomie

Étude de la structure de macromolécules d'intérêt biologique par spectroscopie infrarouge et microscopie Raman confocale. En particulier, la structure des protéines de soie d'araignée et relations qui existent entre la structure de ces protéines et les propriétés mécaniques exceptionnelles des fibres de soie. Étude des interactions entre des peptides antimicrobiens et des membranes biologiques.  
Michel Pézolet, chimie

Science et technologie des lasers et optique non linéaire. Développement de lasers femtoseconde et imagerie de haute résolution temporelle et spatiale avec ces lasers, afin d'améliorer la limite de résolution de la microscopie classique. Application à la visualisation de sous-structures cellulaires.  
Michel Piché, physique et génie physique

Chimie des matériaux; modification des surfaces; synthèse et caractérisation de nanoparticules luminescentes; organisation de polymères aux interfaces; organisation de nanoparticules aux interfaces.  
Anna Ritcey, chimie

Étude de la biophysique du moteur flagellaire bactérien en combinant des technologies optiques de pointe comme l'ablation par impulsions laser ultrabrèves et le marquage particulier de structures submicrométriques (avec des nanoparticules fluorescentes) pour visualiser leur rotation.  
Simon Rainville, physique et génie physique

Étude des mécanismes moléculaires et cellulaires de migration et maturation des neurones nouvellement générés dans le cerveau adulte. Combinaison d'études moléculaires, neuroanatomiques, électrophysiologiques et biophotoniques pour comprendre comment des cellules souches neuronales produisent de véritables neurones et comment ces derniers sont acheminés jusqu'à leur lieu d'action et intégrés dans les réseaux de neurones.  
Armen Saghatelian, psychiatrie

Spectroscopie et microscopie pour comprendre comment l'organisation et l'orientation de molécules jouent un rôle important dans différentes étapes du mécanisme de l'excitation visuelle, y compris l'absorption de la lumière, le cycle des rétinoïdes, la phagocytose des photorécepteurs ainsi que l'implication d'autres types de cellules dans ces processus complexes.

Christian Salessse, oto-rhino-laryngologie et ophtalmologie

Microscopie par force atomique et trappe optique; senseur en fibre optique pour application biomédicale; microscopie informatique; imagerie médicale; analyse de signal optique; nano-optique.

Yunlong Sheng, physique et génie physique

Développement de nouvelles techniques de conception, d'assemblage et de métrologie optiques permettant de repousser les limites des systèmes d'imagerie pour obtenir une augmentation de la résolution (sous la limite de diffraction) et des fonctionnalités en utilisant des composants optiques complexes, comme des microlentilles, des optiques actives et des masques. Métrologie et calibrage de caméra haute résolution. Développement de nouveaux systèmes d'éclairage actifs à l'aide de DEL, notamment pour des applications en neurophotonique.

Simon Thibault, physique, génie physique et optique

Signalisation et plasticité synaptique. Codage génétique des neurones et leur influence sur les comportements. La maladie d'Alzheimer comme désordre de circuit. Microscopie à deux-photon. Électrophysiologie. Optogénétique. Pharmacogénétique.

Lisa Topolnik, CRCHUQ-CHUL, Axe de Neurosciences

Instrumentation optique; développement de spectromètres, imageur ou non, plus sensibles en optimisant la compréhension de leurs caractéristiques propres afin de mieux discriminer les données de la scène observée de la signature intrinsèque de l'instrument.

Pierre Tremblay, génie électrique

Développement de composants à base de fibres optiques, notamment de lasers à fibres visibles et infrarouges. Applications biomédicales de ces composants. Développement de microsondes pour l'enregistrement de signaux électrophysiologiques ainsi que la mise au point de sources à large bande et à courte longueur d'onde pour l'imagerie cellulaire.

Réal Vallée, physique et génie physique

Spectroscopie appliquée au domaine biomédical et agroalimentaire. Par exemple, le développement d'un biocapteur basé sur les puces à ADN («microarrays») et la quantification de l'efficacité de traitement en thérapie photodynamique (PDT).

Marcia Vernon, Institut national d'optique

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

La biophotonique est l'application de l'optique et de la photonique à la biologie, au niveau de la recherche fondamentale, du diagnostic et de l'intervention biomédicale. C'est un domaine transdisciplinaire qui relève de la physique (optique, photonique), de la chimie (spectroscopie, chromophores, nanomatériaux), de la biologie, de la biochimie, de la médecine (ADN, protéines, cellules, tissus, organismes), de l'ingénierie (instrumentation) et de l'éthique (en médecine, biologie, environnement et recherche).

---

## OBJECTIFS

En plus de recevoir une formation transdisciplinaire en biophotonique, l'étudiant doit maîtriser la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques avancées du domaine, par le biais d'un projet de recherche et par la rédaction d'un mémoire. Au terme de sa formation, l'étudiant sera en mesure de :

- développer une vision intégrée des disciplines et champs de recherche pertinents à la biophotonique, tels que la photonique, l'optique, la spectroscopie, l'analyse et le traitement du signal, la biochimie, la biologie cellulaire et moléculaire et la microbiologie;
- utiliser la terminologie propre aux différents domaines des sciences de la vie et de la photonique, de sorte que soient brisées les barrières de langage entre les différents champs de recherche desquels relève la biophotonique;
- définir les enjeux et les défis dans les différents domaines des sciences de la vie qui bénéficieront de développements en biophotonique et analyser les possibilités offertes par la photonique pour relever ces défis;
- intervenir de façon appropriée pour résoudre un problème relevant de la biophotonique, en utilisant des outils et des méthodes d'analyse et d'intervention venant des champs d'activités de la biophotonique;
- contribuer à l'avancement et au développement du domaine de la biophotonique.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Le programme de maîtrise est suffisamment souple pour permettre à une personne actuellement sur le marché du travail d'effectuer son cheminement à temps partiel, pourvu qu'elle ait pris entente avec ses directeurs de recherche.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Paul De Koninck**

418 656-2131 poste 4721

Télécopieur: 418 663-8756

[paul.dekoninck@neurosciences.ulaval.ca](mailto:paul.dekoninck@neurosciences.ulaval.ca)

---

### Mario Méthot

Coordonnateur des programmes

418 663-5747 poste 4743

Télécopieur: 418 663-8756

[mario.methot@crulrg.ulaval.ca](mailto:mario.methot@crulrg.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Ce programme offre des cours adaptés aux besoins précis de formation en biophotonique qui permettent la mise à niveau des connaissances dans les disciplines biologiques, physiques et chimiques. Il offre ainsi des cours sous forme de modules de 1 crédit (environ 15 heures en classe chacun) pour répondre à ces exigences transdisciplinaires. L'étudiant doit choisir sept modules parmi 12 offerts à option. Le choix des modules est basé sur la pertinence et la complémentarité de la formation nécessaire à l'étudiant pour réussir son projet de recherche. Le directeur de recherche, le codirecteur et la direction de programme discutent avec l'étudiant du choix le plus judicieux et doivent l'approuver. Si la formation de premier cycle ne recoupe pas suffisamment de modules parmi les 12 offerts, l'étudiant peut se voir imposer d'autres cours en scolarité complémentaire, pour assurer une mise à niveau plus complète. Une partie du contenu des cours peut ressembler à un condensé de matériel enseigné au premier cycle, mais offert cette fois à un étudiant formé préalablement dans une autre discipline. L'étudiant doit donc travailler davantage de façon personnelle pour assurer sa mise à niveau. Les cours sous forme de modules sont généralement donnés durant

les sessions d'automne ou d'hiver pendant cinq semaines consécutives, à raison de trois heures par semaine. Pour faciliter la planification des modules, cette période de cinq semaines est groupée avant ou après la semaine de lecture. Certains modules pourraient être offerts à la session d'été.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Codirecteur

Dans ce programme, la codirection est obligatoire pour refléter la nature transdisciplinaire de la biophotonique. Ainsi, l'étudiant sera codirigé par un professeur des sciences physiques (y compris chimie et génie) et un professeur des sciences de la vie.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat ès sciences ou en génie, ou un diplôme jugé équivalent parmi les disciplines suivantes : physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales, biologie médicale.

### Moyenne

Le candidat doit avoir maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 3,33 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle.

Le candidat dont la moyenne se situe entre 3 et 3,33 sur 4,33 peut également soumettre sa candidature. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).

### Scolarité préparatoire

Le candidat ayant une moyenne se situant entre 3 et 3,33 pourrait se voir imposer une scolarité préparatoire et ne sera autorisé à poursuivre son programme de maîtrise qu'à la condition d'avoir obtenu une note égale ou supérieure à B+ pour chacun des cours imposés.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'[École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - trois [rapports d'appréciation](#)
  - lettre de motivation
  - curriculum vitae

## Passage accéléré au doctorat

Un étudiant inscrit au programme de maîtrise en biophotonique peut faire un passage au doctorat en biophotonique, sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait aux exigences suivantes:

- avoir réussi tous les cours du programme de maîtrise en ayant obtenu une note égale ou supérieure à 3,33 sur 4,33;
- poursuivre un projet de recherche identique ou analogue avec les mêmes codirecteurs de recherche;
- présenter devant son comité d'encadrement, conformément aux directives de la direction de programme, l'état des travaux de recherche dans un rapport et un séminaire (cours séminaire de maîtrise) en faisant la preuve de ses aptitudes en recherche et la démonstration que le projet a suffisamment d'ampleur et d'originalité pour constituer une thèse de doctorat;
- faire l'objet d'une recommandation favorable du comité d'encadrement à la direction de programme de biophotonique.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).








## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>BIOPHOTONIQUE</b>			<b>12</b>
<a href="#">BPH-6001</a>	Introduction à la biophotonique	 	1
<a href="#">BPH-6002</a>	Séminaire de biophotonique (maîtrise)	 	1
<a href="#">BPH-6003</a>	Projet de recherche en biophotonique	 	1
<a href="#">BPH-7001</a>	École d'été en biophotonique		2
<a href="#">ETH-7900</a>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs	 	1



### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">BPH-7002</a>	Optique classique		1
--------------------------	-------------------	--	---

BPH-7003	Optique guidée		1
<u>BPH-7004</u>	Laser		1
<u>BPH-7005</u>	Optique linéaire et non linéaire des tissus		1
<u>BPH-7006</u>	Imagerie biomédicale		1
<u>BPH-7007</u>	Spectroscopie optique		1
<u>BPH-7009</u>	Analyse de signaux		1
<u>BPH-7010</u>	Biologie cellulaire	 	1
BPH-7011	Génétique, génomique et biologie moléculaire		1
<u>BPH-7012</u>	Microbiologie, virologie et immunologie		1
<u>BPH-7013</u>	Biochimie		1
<u>BPH-7017</u>	Lumière et environnement	 	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>BPH-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1		8/activité temps complet
<u>BPH-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2		8/activité temps complet
<u>BPH-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
<u>BPH-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Biophotonique**  
[www.biophotonique.ulaval.ca](http://www.biophotonique.ulaval.ca)

Paul De Koninck  
418 656-2764, poste 404721  
1 877 606-5566, poste 404721  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-

# Présentation générale

## Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS EN AMÉRIQUE DU NORD

## EN BREF

Offert conjointement par la Faculté de sciences et de génie et la Faculté de médecine, cette maîtrise professionnelle vous permettra d'analyser des données biomédicales avec justesse et de réaliser des études épidémiologiques. Votre formation vous permettra entre autres de comprendre les études en sciences de la santé, de maîtriser et justifier une méthode de recherche, de réaliser des analyses statistiques et de présenter un travail scientifique de façon claire et cohérente.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Stages:** possibilité d'effectuer des stages sur le terrain, une occasion parfaite de mettre vos connaissances en pratique et d'acquérir de l'expérience dans votre domaine. Un plus pour votre curriculum vitae.

## Domaines d'expertise

- Études épidémiologiques
- Génétique et génomique
- Analyse de survie
- Données longitudinales et dépendantes
- Inférence causale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à toute personne titulaire d'un diplôme universitaire de 1er cycle en biostatistique, statistique, mathématiques, épidémiologie, en actuariat ou dans un domaine connexe.

---

## AVENIR

Au terme de cette maîtrise en biostatistique, vous aurez acquis les connaissances nécessaires pour faire de vous un spécialiste des diverses méthodes statistiques propres aux sciences de la santé. Votre formation avancée en biostatistique sera un atout majeur pour faire carrière en santé publique ou en recherche clinique. En tant que diplômé, vous trouverez facilement des emplois, dans certains cas, avant même d'avoir terminé votre programme. Les perspectives de carrière sont donc excellentes. Plusieurs choix de carrière s'offriront à vous.

## Professions

Biostatisticien

Professionnel de recherche

Statisticien superviseur

Expert-conseil

## Employeurs

Centre de recherche en sciences de la santé



## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**I** Stages

**S** Programme unique en français en Amérique du Nord

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

Consultez également les sites de la [Faculté de médecine](#) et de la [Faculté de sciences et génie](#) afin d'identifier les différentes ressources mises à votre disposition pour obtenir un soutien financier maximal pour vos études aux cycles supérieurs.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des [groupes, réseaux et centres de recherche](#).

---

# CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Les membres du corps professoral des programmes de biostatistique explorent des champs de recherche variés à la maîtrise et au doctorat. Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de la [Faculté de médecine](#) et sur le site du [Département de mathématiques et de statistique](#) pour connaître leurs champs de recherche, leur unité de recherche de rattachement, leurs publications, leurs formations et leurs expériences professionnelles ainsi que leurs coordonnées.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
16 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme forme des biostatisticiens qui comprendront et analyseront de façon critique des études ayant trait à la santé, par exemple des essais cliniques ou des études épidémiologiques. Cette maîtrise favorise la polyvalence par un apprentissage d'une grande variété de méthodes statistiques.

---

### OBJECTIFS

Au terme du programme, l'étudiant sera en mesure :

- de concevoir, de planifier et de réaliser une étude observationnelle ou une expérience contrôlée en sciences de la santé en utilisant des données réelles et des méthodes statistiques appropriées pour analyser les données qui en découlent;
  - d'examiner les problématiques posées par les études épidémiologiques et savoir les traduire en termes statistiques;
  - de comprendre les enjeux éthiques liés aux études menées sur des sujets humains;
  - d'appliquer, d'évaluer et de comparer des méthodes statistiques afin d'analyser des données et d'en tirer des inférences et conclusions scientifiques;
  - de communiquer les résultats d'analyses biostatistiques, oralement et par écrit.
- 

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

La durée normale du programme est de 4 sessions pour un régime d'études à temps complet.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## RATTACHEMENT MULTIFACULTAIRE

Ce programme est offert par la Faculté des sciences et de génie et par la Faculté de médecine.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat dans une discipline quantitative telle que statistique, mathématiques, actuariat, informatique, génie ou sciences économiques, ou un diplôme équivalent.

Le candidat qui possède une combinaison d'études et d'expérience jugée équivalente est également admissible.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de programme ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 ou l'équivalent.

### Autre scolarité antérieure

Avant d'entreprendre le programme d'études, le candidat doit avoir réussi des cours en probabilités, statistique, mathématique et modèles linéaires.

### Scolarité préparatoire

Sur la base des études antérieures du candidat, le directeur de programme peut exiger une scolarité préparatoire. Un candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire d'un maximum de 4 cours parmi les suivants :

STT-1100 Introduction aux principaux logiciels statistiques

STT-1500 Probabilités

STT-2100 Régression

STT-2200 Analyse des données

STT-2300 Analyse de la variance

STT-2920 Probabilités pour ingénieurs

STT-4000 Statistique mathématique

STT-4400 Analyse de tableaux de fréquences

## STT-4600 Échantillonnage

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### **Conseiller ou responsable de stage**

Durant sa première session d'études, l'étudiant doit entreprendre des démarches pour trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de conseiller ou de responsable de stage.

Il doit aviser la direction de programme de son choix de conseiller ou de responsable de stage avant la fin de sa première session d'inscription au programme.

### **Exigences linguistiques**

#### *Connaissance du français*

L'Université Laval est un établissement d'expression et de culture françaises. L'enseignement y est offert en français; les travaux et les examens sont rédigés dans cette langue. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. Veuillez consulter la [Politique sur l'usage du français](#) et les [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français](#).

Le candidat non francophone (qui n'a pas fait ses études primaires et ses études secondaires en français) doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite :

#### A) du [Test de connaissance du français tout public](#)

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

#### B) du cours [FLE-3221](#) Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou [FLE-3211](#) Langue orale et écrite (avancé) ou [FLE-3411](#) Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé)

(ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

Le candidat qui satisfait à l'une ou l'autre des conditions suivantes n'a pas à fournir de preuve de son niveau de français :

- a fait ses études primaires et secondaires en français;
- a obtenu le diplôme d'études collégiales en français au Québec (DEC) et réussi l'épreuve uniforme de français;
- a obtenu un grade universitaire décerné par un établissement de langue française.

#### *Connaissance de l'anglais*

Même si la connaissance de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en anglais puisque, dans plusieurs cours, la documentation spécialisée est largement, sinon exclusivement, disponible dans cette langue. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)).

### **Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire**

- un curriculum vitæ;
- une lettre de motivation présentant les objectifs de carrière du candidat et ses domaines d'intérêt en biostatistique;
- pour le candidat non francophone : document officiel attestant du résultat obtenu au test de français (voir [Connaissance du français](#)).

### **Sélection**

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. Le directeur de programme prend en considération la préparation antérieure du candidat, l'ensemble de son dossier ainsi que les ressources disponibles.

La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive, conditionnelle ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

**DATE LIMITE DE DÉPÔT**

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).














## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES










Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### BIostatistique

45

<a href="#">EPM-7000</a>	Concepts et méthodes en épidémiologie	 	3
<a href="#">EPM-7002</a>	Épidémiologie appliquée		3
<a href="#">EPM-7010</a>	Essais cliniques et d'interventions		3
<a href="#">ETH-7900</a>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs	 	1
<a href="#">STT-6510</a>	Stage I : préparation		2
<a href="#">STT-6520</a>	Stage II : analyses		9
<a href="#">STT-6530</a>	Stage III : rédaction et présentation		3
<a href="#">STT-7115</a>	Statistique mathématique avancée	 	3
<a href="#">STT-7125</a>	Théorie et applications des méthodes de régression	 	3
<a href="#">STT-7215</a>	Introduction à la consultation statistique	 	3

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">BIF-7004</a>	Génomique computationnelle		3
<a href="#">BIF-7500</a>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	 	3
<a href="#">EPM-7025</a>	Revue systématique et méta-analyses	 	3
<a href="#">EPM-7026</a>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale		3
<a href="#">GIF-7005</a>	Introduction à l'apprentissage machine	  	3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine	 	3

<u>SAP-7017</u>	Évaluation économique en santé : théories et applications		3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage		3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne		3
<u>STT-7225</u>	Pratique de la consultation statistique		1
<u>STT-7230</u>	Planification des expériences	 	3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	 	3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle		3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données		3
<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques		3
<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique		3
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles		3
<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques		3
<u>STT-7645</u>	Statistique génétique (thèmes choisis)		3
<u>STT-7750</u>	Sujets spéciaux (biostatistique)		3

### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives		3
<u>STT-6230</u>	R pour scientifique		3

### RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>EPM-7028</u>	Analyse de survie		3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
-



# MAÎTRISE EN BIOSTATISTIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE EN FRANÇAIS EN AMÉRIQUE DU NORD

### EN BREF

Offert conjointement par Faculté de sciences et de génie et la Faculté de médecine, cette maîtrise de recherche vous permettra de concevoir, de planifier et de réaliser une étude observationnelle en lien avec des problématiques posées par les études épidémiologiques ou des essais cliniques et de les traduire en termes statistiques. Votre formation vous permettra entre autres de comprendre les études en sciences de la santé, de maîtriser et justifier une méthode de recherche, de réaliser des analyses statistiques et de présenter un travail scientifique de façon claire et cohérente.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Études épidémiologiques
- Génétique et génomique
- Analyse de survie
- Données longitudinales et dépendantes
- Inférence causale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à toute personne titulaire d'un diplôme universitaire de 1er cycle en biostatistique, statistique, mathématiques, épidémiologie, en actuariat ou dans un domaine connexe, et qui possède une solide base en méthodologie statistique.

---

## AVENIR

Au terme de cette maîtrise en biostatistique, vous aurez acquis les connaissances nécessaires pour faire de vous un spécialiste des diverses méthodes statistiques propres aux sciences de la santé.

Votre formation avancée en biostatistique sera un atout majeur pour faire carrière en santé publique ou en recherche clinique. En tant que diplômé, vous trouverez facilement des emplois, dans certains cas, avant même d'avoir terminé votre programme. Les perspectives de carrière sont donc excellentes. Plusieurs choix de carrière s'offriront à vous.

### Professions

Biostatisticien

Professionnel de recherche

Chercheur

Statisticien superviseur

Expert-conseil

## Employeurs

Centre de recherche en sciences de la santé

Agence gouvernementale du domaine de la santé

Industrie pharmaceutique et biotechnologiques

Université

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

S

Programme unique en français en Amérique du Nord

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

Consultez également les sites de la [Faculté de médecine](#) et de la [Faculté de sciences et génie](#) afin d'identifier les différentes ressources mises à votre disposition pour obtenir un soutien financier maximal pour vos études aux cycles supérieurs.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs

d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des groupes, réseaux et centres de recherche.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Les membres du corps professoral des programmes de biostatistique explorent des champs de recherche variés à la maîtrise et au doctorat. Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de la Faculté de médecine et sur le site du Département de mathématiques et de statistique pour connaître leurs champs de recherche, leur unité de recherche de rattachement, leurs publications, leurs formations et leurs expériences professionnelles ainsi que leurs coordonnées.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
10 crédits

## Renseignements et directives

### ORIENTATION

Ce programme forme des biostatisticiens ayant une solide connaissance des méthodes statistiques. Pour ce faire, les étudiants pourront concevoir et analyser des données d'études scientifiques dans ce domaine, et ce en formant des collaborations avec des chercheurs et professionnels en sciences de la santé.

---

### OBJECTIFS

Au terme du programme, l'étudiant sera en mesure :

- de concevoir, de planifier et de réaliser une étude observationnelle ou un projet de recherche en sciences de la santé (objectifs, étapes et priorités) en reconnaissant les limites des méthodes statistiques existantes et en programmant des logiciels statistiques;
- d'évaluer les problématiques posées par les études épidémiologiques ou les essais cliniques et savoir les traduire en termes statistiques;
- de comprendre les enjeux éthiques liés aux études menées sur des sujets humains;
- d'appliquer, d'évaluer et de comparer des méthodes statistiques (et comprendre leurs fondements théoriques) afin d'analyser des données (médicales ou de santé publique) et d'en tirer des inférences et conclusions scientifiques;
- de communiquer, par plusieurs moyens de diffusion, les résultats d'analyses biostatistiques, oralement et par écrit.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

La durée normale du programme est de 4 sessions pour un régime d'études à temps complet.

---

## RESPONSABLE

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## RATTACHEMENT MULTIFACULTAIRE

Ce programme est offert par la Faculté des sciences et de génie et par la Faculté de médecine.

---

## PASSAGE ACCÉLÉRÉ AU DOCTORAT

Un étudiant déjà inscrit à la maîtrise en biostatistique peut, conformément au Règlement des études et avec l'autorisation de la direction de programme, être admis au programme de doctorat en biostatistique sous certaines conditions.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat dans une discipline quantitative telle que statistique, mathématiques, actuariat, informatique, génie ou sciences économiques, ou un diplôme équivalent.

Le candidat qui possède une combinaison d'études et d'expérience jugée équivalente est également admissible.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 ou l'équivalent.

### Autre scolarité antérieure

Avant d'entreprendre le programme d'études, le candidat doit avoir réussi des cours en probabilités, statistique, mathématique et modèles linéaires.

### Scolarité préparatoire

Sur la base des études antérieures du candidat, le directeur de programme peut exiger une scolarité préparatoire. Un candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire d'un maximum de 4 cours parmi les suivants :

STT-1100 Introduction aux principaux logiciels statistiques

STT-1500 Probabilités

STT-2100 Régression

STT-2200 Analyse des données

STT-2300 Analyse de la variance

STT-2920 Probabilités pour ingénieurs

STT-4000 Statistique mathématique

STT-4400 Analyse de tableaux de fréquences

STT-4600 Échantillonnage

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### **Directeur de recherche**

Durant sa première session d'études, l'étudiant doit entreprendre des démarches pour trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de directeur de recherche.

Il doit aviser la direction de programme de son choix de directeur avant la fin de sa première session d'inscription au programme.

### **Exigences linguistiques**

#### *Connaissance du français*

L'Université Laval est un établissement d'expression et de culture françaises. L'enseignement y est offert en français; les travaux et les examens sont rédigés dans cette langue. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. Veuillez consulter la [Politique sur l'usage du français](#) et les [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français](#).

Le candidat non francophone (qui n'a pas fait ses études primaires et ses études secondaires en français) doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite :

#### A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

#### B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé)

(ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

Le candidat qui satisfait à l'une ou l'autre des conditions suivantes n'a pas à fournir de preuve de son niveau de français :

- a fait ses études primaires et secondaires en français;
- a obtenu le diplôme d'études collégiales en français au Québec (DEC) et réussi l'épreuve uniforme de français;
- a obtenu un grade universitaire décerné par un établissement de langue française.

#### *Connaissance de l'anglais*

Même si la connaissance de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en anglais puisque, dans plusieurs cours, la documentation spécialisée est largement, sinon exclusivement, disponible dans cette langue. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)).

### **Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire**

- un curriculum vitæ;
- une lettre de motivation présentant les objectifs de carrière du candidat et ses domaines d'intérêt en biostatistique;
- pour le candidat non francophone : document officiel attestant du résultat obtenu au test de français (voir *Connaissance du français*).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. Le directeur de programme prend en considération la préparation antérieure du candidat, l'ensemble de son dossier ainsi que les ressources disponibles.

La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive, conditionnelle ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES


Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### BIOSTATISTIQUE

19

<a href="#">EPM-7000</a>	Concepts et méthodes en épidémiologie	Y		3
<a href="#">ETH-7900</a>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs	D		1
<a href="#">STT-7115</a>	Statistique mathématique avancée	Y		3

#### RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">EPM-7002</a>	Épidémiologie appliquée			3
<a href="#">EPM-7010</a>	Essais cliniques et d'interventions			3
<a href="#">EPM-7025</a>	Revue systématique et méta-analyses	Y		3

#### RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives			3
<a href="#">STT-6230</a>	R pour scientifique			3

**RÈGLE 3 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:**

<u>BIF-7004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIF-7500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	Y		3
<u>EPM-7026</u>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	C D		3
<u>SAP-7017</u>	Évaluation économique en santé : théories et applications			3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
<u>STT-7215</u>	Introduction à la consultation statistique	Y		3
<u>STT-7225</u>	Pratique de la consultation statistique			1
<u>STT-7230</u>	Planification des expériences	D		3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	Y		3
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3
<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques			3
<u>STT-7525</u>	Stage en milieu de travail			3
<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique			3
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles			3
<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques			3
<u>STT-7645</u>	Statistique génétique (thèmes choisis)			3
<u>STT-7750</u>	Sujets spéciaux (biostatistique)			3

**RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>EPM-7028</u>	Analyse de survie			3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3

---



## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">STT-6821</a>	Activité de recherche - mémoire 1		4
<a href="#">STT-6822</a>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<a href="#">STT-6823</a>	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
<a href="#">STT-6824</a>	Activité recherche-mémoire 4		8/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN CHIMIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous augmenterez et approfondirez vos connaissances en chimie et vous vous initierez aux méthodes de la recherche scientifique de pointe.

Vous aurez accès à des équipements scientifiques de pointe: analyse de surface, dichroïsme circulaire, caractérisation des polymères, spectrométrie RMN liquide et solide, spectrométrie FTIR, préparation et caractérisation de couches minces, diffraction-X, laboratoire d'analyse chimique, etc. Vous pourrez également accéder aux services offerts aux chercheurs: électronique, fabrication mécanique et soufflage de verre. Les activités de recherche dans ce domaine sont subventionnées par des organismes gouvernementaux ou paragouvernementaux ainsi que par des contrats de recherche avec des entreprises.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant l'admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Chimie analytique
  - Chimie physique
  - Chimie organique
  - Chimie théorique
  - Science des matériaux et des surfaces
  - Analyse environnementale
  - Matériaux optiques modernes et biocapteurs
  - Macromolécules synthétiques et biologiques
- 

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat possédant l'équivalent d'un baccalauréat en chimie ou d'une discipline connexe.

---

## AVENIR

Vous serez formé pour faire de la recherche en chimie pharmaceutique et biopharmaceutique, organométallique et inorganique, en biotechnologie et en chimie des matériaux ou de l'environnement, ainsi que pour devenir un scientifique en développement analytique.

### Employeurs

Établissements d'enseignement

Industries et laboratoires privés

Organismes gouvernementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA

- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de chimie

La qualité de la recherche au Département de chimie est reconnue mondialement, comme en font foi le haut niveau de financement accordé aux professeurs et les nombreux prix et distinctions obtenus par les membres du Département. Plusieurs professeurs établissent des collaborations internationales et participent à des regroupements de recherche reconnus, dont:

- [Centre d'optique, photonique et laser](#) (COPL)
- [Centre en chimie verte et catalyse](#) (CCVC)
- [Centre québécois sur les matériaux fonctionnels](#) (CQMF)
- [Regroupement québécois de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines](#) (PROTEO)

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de chimie](#).

### Champs de recherche

- Biophysique des membranes
- Chimie de l'environnement
- Chimie des matériaux: polymères, catalyseurs, capteurs, optique non linéaire, électronique moléculaire
- Chimie supramoléculaire
- Chimie théorique et dynamique moléculaire
- Chimie thérapeutique et médicinale
- Couches minces
- Macromolécules naturelles et synthétiques
- Nanoparticules et nanomatériaux
- Physicochimie organique
- Spectroscopie (IR, Raman, RMN, spectroscopie de surface, spectrofluorimétrie)
- Surfaces et interfaces
- Synthèse organique

### Sous-champs de recherche

Applications de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire à l'état solide à l'étude de molécules d'intérêt biologique. Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et peptides membranaires. Étude de protéines de soie d'araignée et de peptides amyloïdes.  
[Michèle Auger](#)

Mise au point de nouvelles stratégies utilisant la spectroscopie et de nouveaux dispositifs optiques et microfluidiques, en vue de la mesure ultrasensible de composés d'intérêt biomédical, environnemental ou industriel. Développement de nanoparticules luminescentes comme capteurs optiques pour l'imagerie cellulaire et la détection de pathogènes.  
[Denis Boudreau](#)

Mise au point de nouvelles réactions et application de celles-ci à la synthèse de produits naturels biologiquement actifs. Utilisation de peroxydes comme intermédiaires en chimie organique. Conception et développement de nouveaux composés antipaludiques et antiviraux.  
[John Boukouvalas](#)

Design, synthèse et caractérisation de copolymères rigides-flexibles semicristallins; études par microscopie électronique et à force atomique. Orientation de polymères et mélanges polymères par diffraction des rayons X, spectroscopie IRTF et modélisation moléculaire.  
[Josée Brisson](#)

Synthèse de ligands bifonctionnels, leur coordination à des métaux de transition et l'utilité des complexes résultant dans l'activation des liens C-H des alcanes.  
[Frédéric-Georges Fontaine](#)

Chimie organique et médicinale. Synthèse de produits naturels. Vaccins synthétiques à base de saccharides.

Denis Giguère

Utilisation de la spectroscopie vibrationnelle de pointe et de la microscopie confocale pour des mesures in situ du biofilm et des réactions chimiques qu'il catalyse.

Jesse Greener

Élaboration de nanomatériaux fonctionnels poreux destinés aux technologies industrielles, environnementales et biomédicales. Étude des interfaces organique-inorganique et des interactions hôte-invité au sein de solides nanostructurés.

Freddy Kleitz

Chimie analytique environnementale. Spectrométrie de masse inorganique et automatisation. Radioactivité environnementale et radioécologie.

Dominic Larivière

Synthèse et caractérisation de polymères conducteurs. Électropolymérisation de monomères aromatiques. Relations entre structure chimique et propriétés électriques. Analyses des propriétés électrochimiques et optiques non linéaires de couches minces polymères Études des propriétés électrochromes et thermochromes de polymères conjugués.

Mario Leclerc

Études spectroscopiques de l'interaction des molécules organiques avec les surfaces de métaux, de semi-conducteurs et de céramiques. Modification visée de la surface des matériaux.

Peter H. McBreen

Synthèse et caractérisation de nanotubes organiques stables. Synthèse de triades photoactives à base de rotaxane pour la fabrication d'électrodes nanostructurées. Design et synthèse de nanomachines cristallines et de surfaces.

Jean-François Morin

Chimie théorique. Dynamique et structure des molécules en présence de champs laser-intenses.

Thanh-Tung Nguyen-Dang

Chimie organique de synthèse. Développement de nouvelles méthodologies synthétiques. Catalyse asymétrique et utilisation de nouveaux métaux en synthèse organique. Organocatalyse. Synthèse totale de produits naturels.

Thierry Ollevier

Développement de nouvelles méthodologies de synthèse, avec intérêt marqué pour les composés fluorés. Utilisation principalement de la catalyse par les métaux de transition (palladium, rhodium, etc.). Synthèse de molécules bioactives ou d'intérêt thérapeutique.

Jean-François Paquin

Synthèse et caractérisation de nanoparticules fonctionnelles: nanoparticules luminescentes, magnétiques et métalliques. Organisation aux interfaces: films Langmuir-Blodgett, copolymères à bloc et nanoparticules. Matériaux hybrides: nanoparticules dans des matrices polymères.

Anna-Marie Ritcey

Design, synthèse et caractérisation de composés supramoléculaires à l'aide de structures peptidiques. Développement de protéines canaux artificielles et de systèmes moléculaires de reconnaissance et de transport de composés d'intérêt biologique. Synthèse asymétrique d'acides aminés non naturels.

Normand Voyer

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
4 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Les études de deuxième cycle ont pour objectifs de permettre à l'étudiant d'augmenter et d'approfondir ses connaissances en chimie et de s'initier aux méthodes de la recherche scientifique. L'étudiant apprend à présenter oralement (séminaire) et par écrit (mémoire), de façon claire et cohérente, un projet de recherche, sa démarche de réalisation et ses résultats.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean-François Morin

418 656-2131 poste 2812

[jean-francois.morin@chm.ulaval.ca](mailto:jean-francois.morin@chm.ulaval.ca)

---

### Pour information

Gestion des études

[etudes.cycles23@chm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycles23@chm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en chimie ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe à la chimie peut également être admissible.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 2,9 sur 4,33, ou l'équivalent, pour la scolarité reconnue comme base d'admission.

### Scolarité préparatoire

Dans tous les cas, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire, en fonction de la préparation antérieure du candidat.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- pour les candidats provenant d'une autre université que l'Université Laval :
  - trois [rapports d'appréciation](#)
  - lettre de motivation
  - curriculum vitae

## Sélection

Le fait de satisfaire à toutes les exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Celle-ci dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats. Une candidature peut être refusée par manque de ressources.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### CHIMIE

9

Les cours suivants sont offerts en version française et en version anglaise; une seule des deux versions peut être contributoire au programme.

Français : [CHM-7056](#), [CHM-7058](#), [CHM-7060](#), [CHM-7062](#)

Anglais : [CHM-7057](#), [CHM-7059](#), [CHM-7061](#), [CHM-7063](#)

[CHM-6100](#)

Séminaire de maîtrise



3

#### RÈGLE 1 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

---



<u>CHM-7001</u>	Techniques de micro-imagerie pour la science et l'ingénierie des matériaux		3
<u>CHM-7002</u>	Chimie quantique		3
<u>CHM-7003</u>	Théorie des groupes de symétrie		3
<u>CHM-7008</u>	Sujets spéciaux (chimie)		3
<u>CHM-7010</u>	Synthèse totale de produits naturels		3
<u>CHM-7011</u>	Chimie des surfaces et interfaces		3
<u>CHM-7012</u>	Effets stéréoélectroniques en chimie organique		3
<u>CHM-7021</u>	Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques		3
<u>CHM-7030</u>	Notions avancées de spectroscopie de fluorescence		3
<u>CHM-7036</u>	Colloïdes et interfaces liquides		3
<u>CHM-7037</u>	Comportement des polluants dans l'environnement		3
<u>CHM-7051</u>	Chimie supramoléculaire		3
<u>CHM-7052</u>	Spectrométrie de masse avancée (organique/inorganique)		3
<u>CHM-7053</u>	Chimie des glucides et applications biologiques		3
<u>CHM-7054</u>	Systèmes conjugués et aromaticité		3
<u>CHM-7055</u>	Introduction à la DFT		3

## RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

Durant la première année du cheminement dans le programme.

<u>CHM-6001</u>	Matériaux polymères			3
<u>CHM-6002</u>	Propriétés et réactivité des surfaces			3
<u>CHM-6003</u>	Chimie bioorganique et médicinale			3
<u>CHM-6004</u>	Synthèse organique			3
<u>CHM-6005</u>	Propriétés et applications des matériaux modernes			3
<u>CHM-6006</u>	Matériaux inorganiques à l'état solide			3
<u>CHM-6007</u>	Synthèse organique par voie organométallique			3
<u>CHM-6008</u>	Nanosciences et nanotechnologies			3
<u>CHM-6010</u>	Caractérisation des biomolécules			3

<u>CHM-6011</u>	Radioécologie			3
<u>CHM-6012</u>	Chimie industrielle			3
<u>CHM-6104</u>	Chimie des produits naturels			3
<u>CHM-6301</u>	Catalyse environnementale : matériaux et applications			3

### RÈGLE 3 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>CHM-7056</u>	Physicochimie des nanomatériaux et macromolécules			3
<u>CHM-7057</u>	Physical Chemistry of Nanomaterials and Macromolecules			3
<u>CHM-7058</u>	Outils analytiques pour l'environnement			3
<u>CHM-7059</u>	Analytical Tools for Environmental Science			3
<u>CHM-7060</u>	Éléments de chimie organique avancée			3
<u>CHM-7061</u>	Advanced Organic Chemistry			3
<u>CHM-7062</u>	Catalyse et chimie verte			3
<u>CHM-7063</u>	Catalysis and Green Chemistry			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>CHM-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1		9/activité temps complet
<u>CHM-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
<u>CHM-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
<u>CHM-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de chimie**

[www.chm.ulaval.ca](http://www.chm.ulaval.ca)

Anna Marie Ritcey

418 656-2764, poste 402368

1 877 606-5566, poste 402368

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

# MAÎTRISE EN GÉNIE CHIMIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le but premier de ce programme est la formation de chercheurs. À cette fin, vous atteindrez un niveau élevé de formation par l'approfondissement de connaissances scientifiques et techniques. L'initiation à la recherche est basée sur l'apprentissage des méthodes de recherche afin d'acquérir un esprit de synthèse et de créativité.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Génie biochimique
- Production de protéines, de virus et de vaccins
- Génie biomoléculaire, cellulaire et métabolique
- Modélisation, contrôle et optimisation des procédés
- Conception assistée par ordinateur
- Catalyse
- Nanoparticules
- Piles à combustible
- Catalyse environnementale
- Mise en oeuvre des polymères
- Mousses de polymères
- Rhéologie
- Métrologie des écoulements
- Réacteurs polyphasiques
- Génie environnemental
- Dépollution de l'air
- Réduction de gaz à effet de serre

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Le programme s'adresse à toute personne titulaire d'un baccalauréat ès sciences.

---

## AVENIR

Cette formation avancée pour ingénieurs vous préparera à relever des défis techniques complexes grâce à l'acquisition de connaissances spécialisées et d'une expertise pointue en recherche.

### Employeurs

Bureaux de génie-conseil

Fonction publique

Industrie alimentaire

Industrie des pâtes et papiers

Industrie minérale et de première transformation des métaux

Industrie pétrolière

Industrie pharmaceutique

Industries chimique et parachimique

Organismes de recherche et de développement

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

### ASPECTS FINANCIERS

#### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie chimique

L'expertise des chercheurs du Département de génie chimique est reconnue mondialement. Le Département est un milieu de recherche florissant et forme des chercheurs provenant de partout dans le monde, grâce notamment à ses équipements de pointe et à l'excellence de ses chercheurs, qui sont membres de centres de recherche réputés, qui produisent de nombreuses publications et dont les projets sont largement financés.

Vous aurez également l'occasion de collaborer avec l'équipe de la [Chaire de recherche du Canada en procédés et matériaux pour des énergies durables](#), ainsi qu'avec l'un des dix [regroupements de chercheurs](#) dans huit grands domaines de recherche du Département de génie chimique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie chimique](#).

### Catalyse et génie de la réaction chimique

- Synthèse et caractérisation des zéolithes et de leurs modifications chimiques, en particulier silicalite au Ti, B et V et les TAPO et VAPO. Applications à la synthèse de produits chimiques fins.
- Synthèse des nanozéolithes avec la surface externe hydrophobique et applications en catalyse et en adsorbant.
- Synthèse, propriétés catalytiques et diffusion des hydrocarbures dans les tamis moléculaires mésoporeux.
- Caractérisation de l'acidité et de la basicité des catalyseurs.
- Développement de matériaux hybrides mésoporeux organiques/inorganiques et propriétés catalytiques.
- Réacteurs à membranes.
- Amorphisation par broyage comme nouvelle technique de préparation de catalyseurs.
- Synthèses d'oxydes mixtes par broyage réactif.
- Synthèse de catalyseurs bimétalliques à partir d'oxydes mixtes nanocristallins et application à la synthèse des alcools supérieurs.
- Synthèse et propriétés catalytiques des nanoparticules d'oxydes et des nanoparticules métalliques isolées et supportées.
- Développement de nouveaux solides mésostructurés par autoassemblage de nanoparticules métalliques ou d'oxydes.
- Propriétés de surface des noirs de carbone et applications comme supports de catalyseurs.
- Peroxydation et oxydation humide subcritique et supercritique de polluants organiques dissous en phase aqueuse.
- Cinétiques d'absorption gaz-liquide réactive pour déterminer les paramètres de transfert de matière aux interfaces gaz-liquide.
- Hydrodynamique des réacteurs triphasiques à lits fixes, fluidisé et semi-fluidisé, à haute température et à haute pression.
- Réacteurs triphasiques en mode cyclique, filtration dans les contacteurs monolithes, champs magnétiques, gravité artificielle et réactions hétérogènes.
- Mise au point de techniques de mesure de paramètres réactionnels et hydrodynamiques dans les réacteurs polyphasiques.
- Valorisation du gaz naturel par couplage non oxydant.
- Production d'hydrogène avec la capture in situ du CO<sub>2</sub>.

[Trong-On Do](#), [Maria-Cornélia Iliuta](#), [Serge Kaliaguine](#), [Faical Larachi](#)

### Génie biochimique

- Bioingénierie.
- Conception, développement, optimisation et mise à l'échelle de bioprocédés.
- Production de métabolites, protéines recombinantes, vecteurs viraux, vaccins et cellules thérapeutiques.
- Ingénierie des cultures cellulaires.
- Bioprocédés environnementaux, énergétiques, verts et durables
- Génie biomoléculaire, cellulaire et métabolique.
- Développement et optimisation de nouveaux systèmes d'expression protéique.
- Procédés de production de protéines recombinantes.

[Carl Duchesne](#), [Bruno Gaillet](#), [Alain Garnier](#)

### Génie des systèmes rhéologiquement complexes

#### *Ingénierie des polymères*

- Mise en oeuvre des polymères (extrusion, moulage par injection, etc.).
- Rhéologie et mélange de polymères.
- Mise au point de matériaux fonctionnels à base de polymères.
- Suivi en ligne des procédés de mise en oeuvre.
- Caractérisation des polymères.
- Recyclage des polymères.

[René Lacroix](#), [Frej Mighri](#), [Denis Rodrigue](#)

## *Autres systèmes*

- Dynamique des fluides complexes.
- Écoulements multiphasiques.
- Instabilité hydrodynamique.

## Seyed-Mohammad Taghavi

### **Modélisation, contrôle des procédés et conception assistée par ordinateur**

- Transfert thermique.
- Réseaux neuromimétiques.
- Modélisation des procédés industriels.
- Modélisation des réacteurs polyphasiques.
- Modélisation thermo-électrique.
- Mécanique des fluides numériques des systèmes polyphasiques.
- Méthodes statistiques multivariées (PCA, PLS).
- Commande automatique et optimisation en temps réel.
- Imagerie multivariée et hyperspectrale.
- Contrôle statistique des procédés et de la qualité des produits.
- Contrôle appliqué aux bioprocédés et aux procédés plasturgiques et métallurgiques.

## Carl Duchesne, René Lacroix, Faical Larachi

### **Génie environnemental**

- Conception de réacteurs pilotes triphasiques à lit fixe arrosé ou noyé pour l'oxydation catalytique à haute température et à haute pression de polluants dissous.
- Élimination de soufre dans les émissions atmosphériques des industries Kraft.
- Développement d'adsorbants sélectifs pour le contrôle des émissions lors du démarrage à froid.
- Développement de nouveaux catalyseurs pour le pot d'échappement catalytique.
- Réduction catalytique sélective des oxydes de l'azote.
- Incinération catalytique des composés organiques volatils.
- Développement des catalyseurs sulfures à base de nanoparticules d'oxydes mixtes pour hydrotraitement (hydrodésulfuration HDS et hydrodésazotation HDN, etc.).
- Développement de catalyseurs à base de nanozéolithes pour le craquage catalytique.
- Nouveaux catalyseurs d'alkylation.
- Procédé de captage du soufre dans les gaz d'échappement.
- Membranes conductrices de protons pour piles à combustibles.
- Nouveau concept de membranes de PEM à base de nanocomposites polymères.
- Traitement enzymatique du CO<sub>2</sub>.
- Capture enzymatique de CO<sub>2</sub>.
- Carbonatation minérale.
- Réacteurs de gazéification - capture.
- Production de biohydrogène.
- Développement de biopiles.
- Contacteurs à membrane et membranes à liquides immobilisés pour la capture du CO<sub>2</sub> des émissions d'origine industrielle.

## Trong-On Do, Alain Garnier, Maria-Cornélia Iliuta, Serge Kaliaguine, Faical Larachi

### **Unités de recherche**

- Centre de recherche sur les propriétés des interfaces et la catalyse (CERPIC);
- Centre de recherche en science et ingénierie des macromolécules (CERSIM);
- Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (CREFSIP);
- Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC);
- Centre de recherche sur l'aluminium (REGAL);
- Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis (GIREF);
- Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP).

---

# **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.



# GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

# 45

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le but premier de ce programme est la formation de chercheurs. À cette fin, l'étudiant doit atteindre un niveau élevé de formation, par l'approfondissement de connaissances scientifiques et techniques, dans un des champs du génie chimique. L'initiation à la recherche est basée sur l'apprentissage des méthodes de recherche, afin d'acquérir un esprit de synthèse et de créativité.

La maîtrise est, en principe, un préalable au doctorat; cependant, elle peut être terminale et mener au marché du travail.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études. La résidence est donc d'une durée minimale de deux sessions et a normalement lieu à l'Université Laval.

---

### RESPONSABLE

#### Directrice du programme

**Maria-Cornélia Iliuta**

418 656-2131 poste 402204

[maria-cornelia.iliuta@gch.ulaval.ca](mailto:maria-cornelia.iliuta@gch.ulaval.ca)

---

#### Pour information

[cyclesup.GCH@gch.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCH@gch.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

### CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

La réussite du cours [GCH-6003](#) Présentation du projet de maîtrise est obligatoire à la poursuite du programme. En cas d'échec, l'étudiant peut être exclu du programme.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est le mémoire avec ou sans insertion d'articles. L'insertion d'article(s) dans le mémoire est soumise à des règles universitaires et départementales ainsi qu'à l'approbation écrite de la direction de programme. Le mémoire est évalué par trois examinateurs et il n'y a pas de présentation orale.

### Choix du projet de recherche

Le projet de recherche (dans le cadre du programme de maîtrise avec mémoire et du programme de doctorat) de l'étudiant doit être approuvé par la direction de programme, à la suite d'un exposé oral probatoire (voir la rubrique «Exigences particulières concernant le travail de recherche») qui doit avoir lieu avant la fin de la première session d'inscription pour le programme de maîtrise et avant la fin de la deuxième session d'inscription pour le programme de doctorat. Pour le bénéfice du futur étudiant, le Département de génie chimique édite une brochure qui contient de nombreuses suggestions de travaux de recherche. On peut obtenir cette brochure en s'adressant au département.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie chimique, ou un diplôme jugé équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe est également admissible. L'admission n'est pas automatique (voir Scolarité préparatoire ci-dessous).

#### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,75 sur 4,33, ou l'équivalent.

#### Scolarité préparatoire

Après l'analyse du dossier d'admission et en fonction de la préparation antérieure du candidat, la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

#### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

#### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

#### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).




## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

#### GÉNIE CHIMIQUE

12

<a href="#">GCH-6002</a>	Bonnes pratiques en recherche	Y		2
<a href="#">GCH-6003</a>	Présentation du projet de maîtrise	Y		2
<a href="#">GCH-6004</a>	Séminaire de maîtrise	Y		2

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GCH-7000</a>	Mise en oeuvre des polymères			3
<a href="#">GCH-7001</a>	Rhéologie des polymères			3
<a href="#">GCH-7002</a>	Méthodes numériques en génie chimique			3
<a href="#">GCH-7006</a>	Méthodologie de recherche	Y		3
<a href="#">GCH-7009</a>	Catalyse hétérogène			3
<a href="#">GCH-7010</a>	Sujets spéciaux (génie chimique)	Y		3
<a href="#">GCH-7011</a>	Planification et analyse des expériences	Y		3
<a href="#">GCH-7012</a>	Nanomatériaux et leur application en catalyse			3
<a href="#">GCH-7014</a>	Technologies de séparation et de capture des gaz à effet de			3

	serre	
<a href="#">GCH-7015</a>	Génie biomoléculaire	3
<a href="#">GCH-7016</a>	Instabilités hydrodynamiques	3
<a href="#">GCH-7017</a>	Méthodes à variables latentes pour l'analyse de données industrielles	3
<a href="#">GCH-7018</a>	Modélisation et simulation phénoménologiques	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">GCH-6811</a>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<a href="#">GCH-6812</a>	Activité de recherche - mémoire 2		8/activité temps complet
<a href="#">GCH-6813</a>	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
<a href="#">GCH-6814</a>	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

## Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie chimique  
[www.gch.ulaval.ca](http://www.gch.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 402241  
1 877 606-5566, poste 402241  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

L'ingénieur civil doit parfois se spécialiser avant de s'attaquer à des défis techniques d'une complexité élevée. La première étape en ce sens passe par un programme de maîtrise grâce auquel vous acquerez des connaissances spécialisées et une formation avancée. Vous aurez la

chance d'étudier dans un environnement de recherche stimulant comportant plusieurs laboratoires en hydraulique, en environnement, en géotechnique et en structure et béton.

Ce programme est conçu de manière souple, afin de laisser beaucoup de latitude à l'étudiant dans le choix des cours et des activités les plus appropriés à la réalisation de leur projet de formation avancée.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Structures et les matériaux
- Géotechnique
- Eaux et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler dans les cabinets de génie-conseil, les firmes d'urbanistes, les entreprises de construction, la fonction publique et les établissements d'enseignement.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'instituts et de centres de recherche des plus performants.

Les quatre chaires de recherche industrielles du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux.

### Structure et matériaux

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

#### *Conception, entretien et durée de vie des infrastructures*

Comportement structural.

Comportement statique et dynamique, facteur d'amplification dynamique.

Répartition transversale des efforts.

Renforcement des structures par précontrainte extérieure et matériaux composites.

Comportement des ancrages et zones d'ancrage.

Comportement sous sollicitations cycliques.

Comparaison des règles de calcul des pièces de charpente d'acier selon les normes canadiennes, américaines et européennes.

Comportement des structures endommagées et des structures réparées. Modélisation des matériaux composites et de leurs assemblages; caractérisation expérimentale de ces matériaux.

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Luca Sorelli

#### *Durée de vie*

Étude et modélisation des mécanismes de dégradation chimique et physique du béton.

Méthodes d'auscultation et d'évaluation non destructives.

Seuils de fiabilité et de dégradation structurale.

Suivi télémétrique des ouvrages.

Influence des couplages sollicitation-température/humidité-agents agressifs.

Réparations.

Durabilité du béton.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

#### *Matériau béton*

Comportement du béton au jeune âge.

Rhéologie des bétons et des coulis.

Fluage et retrait des matériaux de réparation.

Béton à ultra haute performance.

Béton projeté.

Béton compacté au rouleau.

Comportement thermique des revêtements routiers.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli



## **Géotechnique**

Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Comportement fondamental des sols*

Comportement thermique des sols.  
Comportement des argiles sous état tridimensionnel des contraintes.  
Comportement rhéologique des sols.  
Liquéfaction des sables (sollicitations statiques et cycliques).  
Perméabilité des sols compactés.  
Dessiccation des sols argileux.  
Comportement des sols structurés.  
Comportement dynamique des sols.  
Comportement des sols non saturés.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Mesures in situ*

Développement d'essais *in situ* (perméamètre autoforeur, piézocône, conductivité-mètre).  
Analyse spectrale des ondes de surface («cross-hole», SASW).  
Mesures géophysiques.  
DPT dans les matériaux de chaussées.  
Mesures *in situ* sur le gel et ses effets.  
Échantillonnage des argiles, des silts et des sables lâches.  
Bilan d'énergie de surface (station climatique).

Jean Côté, Guy Doré, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Fondations et ouvrages géotechniques*

Méthodes de dimensionnement parasismique des fondations profondes.  
Comportement et analyse statique et dynamique de digues, barrages, remblais et tunnels.  
Ouvrages de soutènement.  
Interactions sol-structure sous sollicitations statiques et dynamiques.  
Écoulements dans les barrages.  
Efficacité énergétique des fondations.

Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Géotechnique environnementale*

Comportement des membranes d'argile sous les effets climatiques.  
Pentes naturelles.  
Excavations.  
Rupture progressive dans les sols.  
Évaluation du risque de glissements de terrain.  
Stabilité sismique des pentes naturelles.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Géotechnique routière*

Effet du gel sur la structure et la capacité portante des sols.  
Dynamique des chaussées.  
Structures routières.  
Modélisation de la détérioration des chaussées.  
Conception et gestion des chaussées.  
Auscultation des chaussées.  
Utilisation de géosynthétiques dans les chaussées.

Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf

### *Géotechnique des régions froides*

Mécanique de formation de glace en milieu poreux.  
Comportement mécanique du pergélisol.  
Consolidation au dégel des sols gelés.  
Comportement du pergélisol en milieu salin.  
Pieux dans le pergélisol.  
Thermodynamique de l'interface sol-atmosphère.

Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Ariane Locat

### *Méthodes numériques en géotechnique*

Consolidation en grandes déformations.  
Modélisation numérique du comportement des sols.  
Modélisation numérique des essais *in situ*.  
Modélisation numérique du comportement des chaussées et drainage des structures routières.  
Modélisation numérique du fluage dans le pergélisol.

Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil

## **Eau et environnement**

François Anctil, Christian Bouchard, Caetano Dorea, Paul Lessard, Brian Morse, Daniel Nadeau, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert, Amaury Tilmant, Peter Vanrolleghem

#### *Hydraulique fluviale*

Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles.

Gestion et contrôle des glaces.

Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs.

Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques.

Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau.

Ouvrages de contrôle de glace

Brian Morse

#### *Hydrologie*

Crues et étiages extrêmes.

Relation pluie-débit.

Téledétection.

Humidité des sols.

Débit de fonte d'une couverture de neige.

Modélisation par réseau de neurones.

Gestion et planification des ressources en eau.

Économie des ressources en eau.

Hydrologie de surface et souterraine.

François Anctil, Daniel Nadeau, Amaury Tilmant

#### *Hydraulique urbaine*

Gestion de l'eau en milieu urbain.

Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux.

Modélisation d'éléments d'usine de traitement.

Simulation de ruissellement urbain.

Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.

Caetano Dorea, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert

#### *Méthodes numériques en hydraulique*

Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés.

Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles.

Validation et amélioration du modèle 2D vertical, pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux.

Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.

Jean-Loup Robert

#### *Eau potable*

Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable.

Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution.

Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration).

Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

Christian Bouchard

#### *Eaux usées*

Respirométrie, titrimétrie.

Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension.

Traitement pour les petites municipalités.

Biofiltration sur milieu organique et inorganique.

Bioréacteur à membrane.

Traitement des effluents agroalimentaires.

Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

Caetano Dorea, Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

#### *Déchets et sols contaminés*

Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations.

Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques.

Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants.

Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés.

Distribution géochimique des contaminants.

Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

Rosa Galvez

#### *Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement*

Modélisation de la qualité de l'eau.

Gestion par bassin versant.

Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain.

Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées.

Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique.  
Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP.  
Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.  
Christian Bouchard, Rosa Galvez, Paul Lessard, Daniel Nadeau, Peter Vanrolleghem

### Modélisation numérique

#### *Calcul haute performance*

Résolution de problèmes par sous-domaines.  
Modélisation en mécanique des fluides dans une cuve de Hall-Hérault.  
Modélisation de la consolidation.  
Modélisation de la durabilité des réparations en béton et du béton réfractaire.  
Modélisation de l'endommagement dans les matériaux réfractaires.  
Modélisation du fluage/relaxation (matériaux réfractaires et glace).  
Modélisation de problèmes couplés.  
Modélisation des transferts de masse et thermique.  
Modélisation de la migration d'espèces chimiques dans le procédé Hall-Hérault.  
Modélisation du contact mécanique, thermique, électrique et hydrique.  
Modélisation du problème couplé thermo-électrique et mécanique.  
Modélisation du préchauffage de cuve de type Hall-Hérault.  
Modélisation hydrodynamique en milieu naturel et en aménagement hydraulique.  
Éléments finis stochastiques.

Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Mario Fafard, Adolfo Foriero, Jean-Loup Robert

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs sont de contribuer à l'acquisition des connaissances et à la formation de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise:

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie civil;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème de génie civil;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un court travail de recherche scientifique.

Ce programme comprend 36 crédits de cours et un essai de 9 crédits. L'accent est donc mis sur l'acquisition de connaissances plutôt que sur la formation en recherche.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à 12 crédits et plus, de cours ou de recherche, pendant au moins une session.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean Côté

418 656-2131 poste 405936

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie civil, dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent.

#### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

#### Scolarité préparatoire

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en scolarité préparatoire.

#### Exigences linguistiques

*Connaissance du français*

L'Université Laval est un établissement d'expression et de culture françaises. L'enseignement y est offert en français; les travaux et les examens sont rédigés dans cette langue. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. Veuillez consulter la [Politique sur l'usage du français](#) et les [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français](#).

Le candidat non francophone (qui n'a pas fait ses études primaires et ses études secondaires en français) doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite :

A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé)

(ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

Le candidat qui satisfait à l'une ou l'autre des conditions suivantes n'a pas à fournir de preuve de son niveau de français :

- a fait ses études primaires et secondaires en français;
- a obtenu le diplôme d'études collégiales en français au Québec (DEC) et réussi l'épreuve uniforme de français;
- a obtenu un grade universitaire décerné par un établissement de langue française.

### *Connaissance de l'anglais*

Même si la connaissance de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment cette langue pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à l'École des langues de l'Université Laval). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### **Directeur d'essai**

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir comme directeur d'essai.

### **Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire**

- Curriculum vitæ détaillé
- Lettre de motivation
- Trois rapports d'appréciation
- Pour le candidat non francophone : document officiel attestant du résultat obtenu au test de français (voir *Connaissance du français*).

### **Sélection**

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---





## Structure du programme

# ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES










Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------












## GÉNIE CIVIL

45

<u>GCI-6001</u>	Séminaire de maîtrise		1
<u>GCI-6003</u>	Essai		9
<u>GCI-7077</u>	Recherche scientifique et communication	 	2

### RÈGLE 1 - 33 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée	 	3
<u>GCI-7007</u>	Conception géotechnique assistée par ordinateur		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7021</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		3
<u>GCI-7022</u>	Essais in situ en géo-ingénierie		3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GCI-7074</u>	Béton précontraint		3
<u>GCI-7075</u>	Propriétés mécaniques du béton	 	3
<u>GCI-7076</u>	Géotechnique des régions froides		3
<u>GCI-7080</u>	Dynamique et géotechnique		3
<u>GCI-7081</u>	Calcul des charpentes d'aluminium		3
<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton		3
<u>GCI-7083</u>	Analyse et conception des chaussées		3
<u>GCI-7084</u>	Micromécanique et durabilité des milieux poreux		3
<u>GCI-7085</u>	Implications pratiques de la mécanique des sols avancée		3
<u>GCI-7090</u>	Dynamique des structures	 	3
<u>GCI-7091</u>	Conception avancée de structures en béton composite et structures mixtes		3

<a href="#">GCI-7100</a>	Entretien et réparation des structures			3
<a href="#">GCI-7201</a>	Géotechnique environnementale			3
<a href="#">GCI-7301</a>	Aménagement hydraulique			3
<a href="#">GCI-7401</a>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois			3
<a href="#">GEX-7000</a>	Eau et assainissement pour pays en développement			3
<a href="#">GEX-7001</a>	Hydraulique fluviale			3
<a href="#">GEX-7002</a>	Prévisions et projections hydrologiques			3
<a href="#">GEX-7003</a>	Hydrodynamique maritime et fluviale			3
<a href="#">GEX-7004</a>	Traitement des eaux usées			3
<a href="#">GEX-7006</a>	Analyse hydroéconomique			3
<a href="#">GEX-7050</a>	Traitements avancés des eaux			3
<a href="#">GEX-7061</a>	Production d'eau potable			3
<a href="#">GEX-7070</a>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement			3
<a href="#">GEX-7073</a>	Éléments finis en hydraulique			3
<a href="#">GEX-7078</a>	Analyse et modélisation de séries environnementales			3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux  
[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

L'ingénieur civil doit parfois se spécialiser avant de s'attaquer à des défis techniques d'une complexité élevée. La première étape en ce sens passe par un programme de maîtrise grâce auquel vous acquerez des connaissances spécialisées et une formation avancée. Vous aurez la chance d'étudier dans un environnement de recherche stimulant comprenant plusieurs laboratoires en hydraulique, en environnement, en géotechnique ainsi qu'en structure et béton.



Ce programme est conçu de manière souple, afin de laisser pleine latitude à l'étudiant-chercheur et à son directeur dans le choix des cours et des activités les plus appropriés à la réalisation de leur projet: recherche en laboratoire ou sur le terrain, simulations numériques, stages dans des centres de recherche, etc.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Structures et matériaux
- Géotechnique
- Eaux et environnement

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au titulaire d'un baccalauréat en génie ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler dans les cabinets de génie-conseil, les firmes d'urbanistes, les entreprises de construction, la fonction publique et les établissements d'enseignement.

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'instituts et de centres de recherche des plus performants.

Les quatre chaires de recherche industrielles du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux.

### Structure et matériaux

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

*Conception, entretien et durée de vie des infrastructures*

Comportement structural.

Comportement statique et dynamique, facteur d'amplification dynamique.

Répartition transversale des efforts.

Renforcement des structures par précontrainte extérieure et matériaux composites.

Comportement des ancrages et zones d'ancrage.

Comportement sous sollicitations cycliques.

Comparaison des règles de calcul des pièces de charpente d'acier selon les normes canadiennes, américaines et européennes.

Comportement des structures endommagées et des structures réparées. Modélisation des matériaux composites et de leurs assemblages; caractérisation expérimentale de ces matériaux.

Charles-Darwin Annan, Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Luca Sorelli

*Durée de vie*

Étude et modélisation des mécanismes de dégradation chimique et physique du béton.

Méthodes d'auscultation et d'évaluation non destructives.

Seuils de fiabilité et de dégradation structurale.

Suivi télémétrique des ouvrages.

Influence des couplages sollicitation-température/humidité-agents agressifs.

Réparations.

Durabilité du béton.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, Nicolas Boissonnade, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

*Matériau béton*

Comportement du béton au jeune âge.

Rhéologie des bétons et des coulis.

Fluage et retrait des matériaux de réparation.

Béton à ultra haute performance.

Béton projeté.

Béton compacté au rouleau.

Comportement thermique des revêtements routiers.

Charles-Darwin Annan, Josée Bastien, Benoît Bissonnette, David Conciatori, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Luca Sorelli

## **Géotechnique**

Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil

### *Comportement fondamental des sols*

Comportement thermique des sols.  
Comportement des argiles sous état tridimensionnel des contraintes.  
Comportement rhéologique des sols.  
Liquéfaction des sables (solicitations statiques et cycliques).  
Perméabilité des sols compactés.  
Dessiccation des sols argileux.  
Comportement des sols structurés.  
Comportement dynamique des sols.  
Comportement des sols non saturés.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Mesures in situ*

Développement d'essais *in situ* (perméamètre autoforeur, piézocône, conductivité-mètre).  
Analyse spectrale des ondes de surface («cross-hole», SASW).  
Mesures géophysiques.  
DPT dans les matériaux de chaussées.  
Mesures *in situ* sur le gel et ses effets.  
Échantillonnage des argiles, des silts et des sables lâches.  
Bilan d'énergie de surface (station climatique).

Jean Côté, Guy Doré, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Fondations et ouvrages géotechniques*

Méthodes de dimensionnement parasismique des fondations profondes.  
Comportement et analyse statique et dynamique de digues, barrages, remblais et tunnels.  
Ouvrages de soutènement.  
Interactions sol-structure sous sollicitations statiques et dynamiques.  
Écoulements dans les barrages.  
Efficacité énergétique des fondations.

Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Géotechnique environnementale*

Comportement des membranes d'argile sous les effets climatiques.  
Pentes naturelles.  
Excavations.  
Rupture progressive dans les sols.  
Évaluation du risque de glissements de terrain.  
Stabilité sismique des pentes naturelles.

Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil, Ariane Locat

### *Géotechnique routière*

Effet du gel sur la structure et la capacité portante des sols.  
Dynamique des chaussées.  
Structures routières.  
Modélisation de la détérioration des chaussées.  
Conception et gestion des chaussées.  
Auscultation des chaussées.  
Utilisation de géosynthétiques dans les chaussées.

Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf

### *Géotechnique des régions froides*

Mécanique de formation de glace en milieu poreux.  
Comportement mécanique du pergélisol.  
Consolidation au dégel des sols gelés.  
Comportement du pergélisol en milieu salin.  
Pieux dans le pergélisol.  
Thermodynamique de l'interface sol-atmosphère.

Jean Côté, Guy Doré, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Ariane Locat

### *Méthodes numériques en géotechnique*

Consolidation en grandes déformations.  
Modélisation numérique du comportement des sols.  
Modélisation numérique des essais *in situ*.  
Modélisation numérique du comportement des chaussées et drainage des structures routières.  
Modélisation numérique du fluage dans le pergélisol.

Jean Côté, Adolfo Foriero, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil

## **Eau et environnement**

François Anctil, Christian Bouchard, Caetano Dorea, Paul Lessard, Brian Morse, Daniel Nadeau, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert, Amaury Tilmant, Peter Vanrolleghem

### *Hydraulique fluviale*

Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles.

Gestion et contrôle des glaces.

Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs.

Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques.

Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau.

Ouvrages de contrôle de glace.

Brian Morse

### *Hydrologie*

Crues et étiages extrêmes.

Relation pluie-débit.

Téledétection.

Humidité des sols.

Débit de fonte d'une couverture de neige.

Modélisation par réseau de neurones.

Gestion et planification des ressources en eau.

Économie des ressources en eau.

Hydrologie de surface et souterraine.

François Anctil, Daniel Nadeau, Amaury Tilmant

### *Hydraulique urbaine*

Gestion de l'eau en milieu urbain.

Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux.

Modélisation d'éléments d'usine de traitement.

Simulation de ruissellement urbain.

Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.

Caetano Dorea, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert

### *Méthodes numériques en hydraulique*

Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés.

Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles.

Validation et amélioration du modèle 2D vertical, pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux.

Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.

Jean-Loup Robert

### *Eau potable*

Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable.

Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution.

Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration).

Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

Christian Bouchard

### *Eaux usées*

Respirométrie, titrimétrie.

Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension.

Traitement pour les petites municipalités.

Biofiltration sur milieu organique et inorganique.

Bioréacteur à membrane.

Traitement des effluents agroalimentaires.

Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

Caetano Dorea, Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

### *Déchets et sols contaminés*

Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations.

Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques.

Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants.

Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés.

Distribution géochimique des contaminants.

Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

Rosa Galvez

### *Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement*

Modélisation de la qualité de l'eau.

Gestion par bassin versant.

Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain.

Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées.

Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique.

Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP.

Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.

Christian Bouchard, Rosa Galvez, Paul Lessard, Daniel Nadeau, Peter Vanrolleghem

### **Modélisation numérique**

#### *Calcul haute performance*

Résolution de problèmes par sous-domaines.

Modélisation en mécanique des fluides dans une cuve de Hall-Héroult.

Modélisation de la consolidation.

Modélisation de la durabilité des réparations en béton et du béton réfractaire.

Modélisation de l'endommagement dans les matériaux réfractaires.

Modélisation du fluage/relaxation (matériaux réfractaires et glace).

Modélisation de problèmes couplés.

Modélisation des transferts de masse et thermique.

Modélisation de la migration d'espèces chimiques dans le procédé Hall-Héroult.

Modélisation du contact mécanique, thermique, électrique et hydrique.

Modélisation du problème couplé thermo-électrique et mécanique.

Modélisation du préchauffage de cuve de type Hall-Héroult.

Modélisation hydrodynamique en milieu naturel et en aménagement hydraulique.

Éléments finis stochastiques.

Abdelkader Baggag, Josée Bastien, Mario Fafard, Adolfo Foriero, Jean-Loup Robert

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### **GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
7 crédits

## **Renseignements et directives**

### **OBJECTIFS**

Les objectifs sont de contribuer à l'acquisition des connaissances et à la formation de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise:

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie civil;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème de génie civil;
- avoir été initié à la recherche dans un des champs de recherche du génie civil;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

Ce programme comprend 15 crédits de cours et un mémoire de 30 crédits. L'accent est donc mis sur la formation en recherche plutôt que sur l'acquisition de connaissances.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DOCTORAT

Le passage intégré au doctorat permet de commencer une scolarité de troisième cycle, contributive à la fois à la maîtrise et au doctorat, sous réserve d'une entente formelle entre la direction d'un programme de maîtrise et la direction d'un programme de doctorat. La maîtrise en génie civil - avec mémoire offre un passage intégré avec les programmes suivants :

- Doctorat en génie civil
- Doctorat en génie des eaux

L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme pour connaître les conditions d'admission à ce passage intégré.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean Côté

418 656-2131 poste 405936

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie civil, dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne cumulative

Le candidat a maintenu une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français OU de l'anglais. Il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'École des langues de l'Université Laval), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

*Connaissance du français :*

A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

*Connaissance de l'anglais :*

obtenir un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au Test of English for International Communication Listening and Reading (TOEIC) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au Test of English as a Foreign Language (TOEFL-IBT) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au test VEPT OU réussir, avec une note minimale de C, le cours ANL-2020 Intermediate English II.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit entrer en contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- Curriculum vitæ détaillé
- Lettre de motivation
- Trois rapports d'appréciation

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES




---

---













Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<b>GÉNIE CIVIL</b>		<b>15</b>
--------------------	--	-----------

<u>GCI-6001</u>	Séminaire de maîtrise		1
<u>GCI-7077</u>	Recherche scientifique et communication	 	2





**RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée	 	3
<u>GCI-7008</u>	Summer School : Permafrost Engineering Applied to Transportation Infrastructure		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7021</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		3
<u>GCI-7022</u>	Essais in situ en géo-ingénierie		3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GCI-7074</u>	Béton précontraint		3
<u>GCI-7075</u>	Propriétés mécaniques du béton	 	3
<u>GCI-7076</u>	Géotechnique des régions froides		3
<u>GCI-7077</u>	Recherche scientifique et communication	 	2
<u>GCI-7080</u>	Dynamique et géotechnique		3
<u>GCI-7081</u>	Calcul des charpentes d'aluminium		3
<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton		3
<u>GCI-7083</u>	Analyse et conception des chaussées		3
<u>GCI-7084</u>	Micromécanique et durabilité des milieux poreux		3
<u>GCI-7085</u>	Implications pratiques de la mécanique des sols avancée		3
<u>GCI-7090</u>	Dynamique des structures	 	3
<u>GCI-7091</u>	Conception avancée de structures en béton composite et structures mixtes		3
<u>GCI-7092</u>	Instabilité élastique et analyse non-linéaire des structures		3

<u>GCI-7093</u>	Conception intégrée des éléments structuraux et architecturaux du bâtiment		3
<u>GEX-7000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement		3
<u>GEX-7001</u>	Hydraulique fluviale		3
<u>GEX-7002</u>	Prévisions et projections hydrologiques		3
<u>GEX-7003</u>	Hydrodynamique maritime et fluviale		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique		3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux		3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable		3
<u>GEX-7070</u>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement		3
<u>GEX-7073</u>	Éléments finis en hydraulique		3
<u>GEX-7078</u>	Analyse et modélisation de séries environnementales	 	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GCI-6821</u>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<u>GCI-6822</u>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<u>GCI-6823</u>	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
<u>GCI-6824</u>	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux

[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

# MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL - TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous serez au fait des approches de résolution de problèmes interdisciplinaires. Vous maîtriserez les technologies utilisées dans la pratique des sciences environnementales du sol ainsi que des génies civil, chimique, géologique et agroalimentaire. Vous aurez la chance d'étudier dans un environnement de recherche dynamique comportant plusieurs laboratoires en hydraulique, en environnement et en géotechnique. Vous aurez beaucoup de latitude dans le choix des cours appropriés à la réalisation de votre projet.

Vous côtierez des étudiants ayant des formations diversifiées et vous acquerez des connaissances dans des disciplines variées pertinentes aux sciences de l'environnement. Vous réaliserez des travaux d'équipe et des projets d'intégration, ce qui vous ouvrira au travail interdisciplinaire en environnement.

Ce programme est offert conjointement par deux départements partenaires: géologie et génie géologique et génie civil. Vous aurez ainsi accès à une masse critique de professeurs dont l'expertise en technologies environnementales est reconnue mondialement.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.
- **Certains cours en mode hybride:** une formule très flexible qui combine les avantages de l'enseignement en classe et par Internet. Les rencontres en classe sont une fois par mois ou toutes les deux semaines selon la pédagogie du cours.

#### Domaines d'expertise

- Géotechnique environnementale
- Assainissement des eaux
- Eau potable
- Gestion des matières résiduelles et dangereuses

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat ayant une formation de base en ingénierie ou ayant une formation pertinente au domaine du génie environnemental.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler dans les cabinets de génie-conseil, les firmes d'urbanistes, les entreprises de construction, la fonction publique et les établissements d'enseignement.

---

# Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

C Certains cours à distance

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études

- [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'[instituts et de centres de recherche](#) des plus performants.

Les [quatre chaires de recherche industrielles](#) du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie civil et de génie des eaux](#).

*Géotechnique environnementale*

Comportement des membranes d'argile sous les effets climatiques.

Pentes naturelles.

Excavations.

Rupture progressive dans les sols.  
Évaluation du risque de glissements de terrain.  
Stabilité sismique des pentes naturelles.

Adolfo Foriero, Rosa Galvez, Jean-Marie Konrad, Denis LeBoeuf, Serge Leroueil

## **Eau et environnement**

François Anctil, Christian Bouchard, Caetano Dorea, Paul Lessard, Brian Morse, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert, Amaury Tilmant, Peter Vanrolleghem

### *Hydraulique fluviale*

Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles.  
Gestion et contrôle des glaces.  
Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs.  
Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques.  
Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau.  
Ouvrages de contrôle de glace.

Brian Morse

### *Hydrologie*

Crués et étiages extrêmes.  
Relation pluie-débit.  
Télé-détection.  
Humidité des sols.  
Débit de fonte d'une couverture de neige.  
Modélisation par réseau de neurones.  
Gestion et planification des ressources en eau.  
Économie des ressources en eau.  
Hydrologie de surface et souterraine.

François Anctil, Daniel Nadeau, Amaury Tilmant

### *Hydraulique urbaine*

Gestion de l'eau en milieu urbain.  
Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux.  
Modélisation d'éléments d'usine de traitement.  
Simulation de ruissellement urbain.  
Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.

Caetano Dorea, Geneviève Pelletier, Jean-Loup Robert

### *Méthodes numériques en hydraulique*

Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés.  
Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles.  
Validation et amélioration du modèle 2D vertical, pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux.  
Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.

Jean-Loup Robert

### *Eau potable*

Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable.  
Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution.  
Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration).  
Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

Christian Bouchard

### *Eaux usées*

Respirométrie, titrimétrie.  
Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension.  
Traitement pour les petites municipalités.  
Biofiltration sur milieu organique et inorganique.  
Bioréacteur à membrane.  
Traitement des effluents agroalimentaires.  
Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

Caetano Dorea, Paul Lessard, Peter Vanrolleghem

### *Déchets et sols contaminés*

Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations.  
Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques.  
Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants.  
Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés.  
Distribution géochimique des contaminants.

Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

Rosa Galvez

*Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement*

Modélisation de la qualité de l'eau.

Gestion par bassin versant.

Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain.

Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées.

Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique.

Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP.

Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.

Christian Bouchard, Rosa Galvez, Paul Lessard, Daniel Nadeau, Peter Vanrolleghem

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Un nombre important de disciplines sont confrontées à des problèmes de nature environnementale. En pratique, les approches de résolution de problèmes sont interdisciplinaires et requièrent des connaissances variées provenant d'un ensemble de disciplines. Ce programme vise les technologies environnementales (contamination et décontamination des sols et de l'eau, recyclage et traitement de déchets) utilisées dans la pratique des génies civil, chimique, géologique et agroalimentaire, ainsi que dans celle des sciences environnementales du sol.

L'intégration d'étudiants de différentes formations au sein des mêmes cours leur permettra de s'ouvrir au travail interdisciplinaire en environnement, par l'acquisition de connaissances propres à d'autres disciplines, ou par la réalisation de travaux d'équipe et de projets d'intégration.

Ce programme vise à offrir une maîtrise dans le domaine particulier des technologies environnementales, tout en conservant un caractère de spécialisation disciplinaire à cette maîtrise. Ce projet origine d'un effort concerté de cinq programmes de maîtrise déjà existants. Il ne s'agit donc pas d'un nouveau programme mais de la création, à l'intérieur de ces programmes, de spécialités en technologies environnementales, par une offre de cours commune et coordonnée. Le diplôme délivré fera mention de la spécialisation en technologies environnementales dans laquelle aura été faite la maîtrise.

Les programmes partenaires sont les programmes de maîtrise suivants : génie agroalimentaire, génie chimique, génie civil, sciences de la Terre et sols et environnement.

Ce programme comprend 39 crédits de cours et un essai de 6 crédits. L'accent est donc mis sur l'acquisition de connaissances plutôt que sur la formation en recherche.

---



# DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à 12 crédits et plus, de cours ou de recherche, pendant au moins une session.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean Côté

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie civil, dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

#### *Connaissance du français*

L'Université Laval est un établissement d'expression et de culture françaises. L'enseignement y est offert en français; les travaux et les examens sont rédigés dans cette langue. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. Veuillez consulter la [Politique sur l'usage du français](#) et les [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français](#).

Le candidat non francophone (qui n'a pas fait ses études primaires et ses études secondaires en français) doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite :

A) du [Test de connaissance du français tout public](#)

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours [FLE-3221](#) Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou [FLE-3211](#) Langue orale et écrite (avancé) ou [FLE-3411](#) Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé)  
(ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

Le candidat qui satisfait à l'une ou l'autre des conditions suivantes n'a pas à fournir de preuve de son niveau de français :

- a fait ses études primaires et secondaires en français;
- a obtenu le diplôme d'études collégiales en français au Québec (DEC) et réussi l'épreuve uniforme de français;
- a obtenu un grade universitaire décerné par un établissement de langue française.

### Connaissance de l'anglais

Même si la connaissance de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment cette langue pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à l'[École des langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Directeur d'essai

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie civil et de génie des eaux. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir comme directeur d'essai.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- Curriculum vitæ détaillé
- Lettre de motivation
- Trois [rapports d'appréciation](#)
- Pour le candidat non francophone: document officiel attestant du résultat obtenu au test de français (voir *Connaissance du français*).

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT



La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

<u>ECN-6951</u>	Développement durable, ressources et environnement	DD	D		3
<u>GCI-6000</u>	Essai (en technologies de l'environnement)				6
<u>GCI-6001</u>	Séminaire de maîtrise				1
<u>GCI-7077</u>	Recherche scientifique et communication		D		2
<u>MNG-6009</u>	Systèmes de gestion du développement durable	DD	H		3
<u>SAP-7005</u>	Santé environnementale		Y		3

**RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>DRT-7034</u>	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution				3
<u>DRT-7069</u>	Droit, gouvernance et développement durable				3

**RÈGLE 2 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GCI-7201</u>	Géotechnique environnementale		Y		3
<u>GCI-7401</u>	Conception, analyse et dimensionnement des structures en bois		D		3
<u>GEX-7000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement				3
<u>GEX-7001</u>	Hydraulique fluviale				3
<u>GEX-7002</u>	Prévisions et projections hydrologiques				3
<u>GEX-7003</u>	Hydrodynamique maritime et fluviale				3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées				3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique		H		3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux				3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable				3
<u>GEX-7070</u>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement				3
<u>GEX-7073</u>	Éléments finis en hydraulique				3
<u>GEX-7078</u>	Analyse et modélisation de séries environnementales		D		3

## RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GAA-7003</a>	Infiltration et drainage	DD	3
<a href="#">GLG-7204</a>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés		3
<a href="#">SLS-6016</a>	Sciences environnementales du sol	D	3
<a href="#">SLS-7012</a>	Transport des solutés en milieu non saturé		3
<a href="#">SLS-7033</a>	Variabilité spatiotemporelle en science du sol		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux  
[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE DES EAUX - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

★ PROGRAMME UNIQUE AU QUÉBEC

### EN BREF

L'ingénieur des eaux doit parfois se spécialiser avant de s'attaquer à des défis techniques de complexité élevée. La première étape en ce sens passe par un programme de maîtrise grâce auquel vous acquerez des connaissances spécialisées et une formation avancée. La maîtrise accueille les titulaires d'un baccalauréat en génie ou d'un diplôme jugé équivalent.

Ce programme est conçu de manière souple, afin de laisser pleine latitude à l'étudiant-chercheur et à son directeur dans le choix des cours et des activités les plus appropriés à la réalisation de leur projet: recherche en laboratoire ou sur le terrain, simulations numériques, stages dans des centres de recherche, etc.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Structures et matériaux
- Géotechnique
- Eaux et environnement

Cette formation avancée pour ingénieurs vous préparera à relever des défis techniques complexes grâce à l'acquisition de connaissances spécialisées et d'une expertise pointue en recherche.

## Employeurs

Cabinets de génie-conseil

Gouvernements

Industries

Municipalités

Organismes parapublics

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

V Passage intégré au doctorat

S Programme unique au Québec

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales

- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie civil et de génie des eaux

Près d'une trentaine de professeurs dont plusieurs sont mondialement reconnus dans leur domaine respectif contribuent aux activités de recherche du Département. Le dynamisme en recherche est palpable au Département de génie civil et de génie des eaux puisqu'on y trouve un grand nombre de chaires, d'[instituts et de centres de recherche](#) des plus performants.

Les [quatre chaires de recherche industrielles](#) du Département sont reconnues sur les scènes nationale et internationale. Tirez profit des recherches qui sont menées dans des laboratoires dotés d'équipements spécialisés.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie civil et de génie des eaux](#).

### Eau et environnement

Hydraulique fluviale. Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles. Gestion et contrôle des glaces. Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs. Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques. Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau. Ouvrages de contrôle de la glace.

[Brian Morse](#)

Hydrologie. Crues et étiages extrêmes. Relation pluie/débit. Télédétection. Humidité des sols. Débit de fonte d'une couverture de neige. Modélisation par réseau de neurones.

[François Anctil](#), [Daniel Nadeau](#)

Hydraulique urbaine. Gestion de l'eau en milieu urbain. Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux. Modélisation d'éléments d'usine de traitement. Simulation de ruissellement urbain. Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.

[Geneviève Pelletier](#), [Jean-Loup Robert](#)

Méthodes numériques en hydraulique. Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés. Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles. Validation et amélioration du modèle 2D vertical pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux. Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.

[Jean-Loup Robert](#)

### Assainissement et environnement

Eau potable. Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable. Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution. Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration). Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

[Christian Bouchard](#), Jean Sérodes

Eaux usées. Respirométrie, titrimétrie. Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension. Traitement pour les petites municipalités. Biofiltration sur milieu organique et inorganique. Bioréacteur à membrane. Traitement des effluents agroalimentaires. Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.

[Paul Lessard](#), Jean Sérodes, [Peter Vanrolleghem](#)

Déchets et sols contaminés. Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations. Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques. Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants. Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés. Distribution géochimique des contaminants. Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.

[Rosa Galvez](#)

Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement. Modélisation de la qualité de l'eau. Gestion par bassin versant. Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain. Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées. Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique. Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP. Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.

[Christian Bouchard](#), [Rosa Galvez](#), [Paul Lessard](#), [Daniel Nadeau](#), [Peter Vanrolleghem](#)

---



# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
7 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs sont de contribuer à l'acquisition des connaissances et à la formation de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise :

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie des eaux;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions pour un problème de génie des eaux;
- avoir été initié à la recherche dans un des champs de recherche du génie des eaux;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

Ce programme comprend 15 crédits de cours et un mémoire de 30 crédits. L'accent est donc mis sur la formation en recherche plutôt que sur l'acquisition de connaissances.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DOCTORAT

Le passage intégré au doctorat permet de commencer une scolarité de troisième cycle, contributive à la fois à la maîtrise et au doctorat, sous réserve d'une entente formelle entre la direction d'un programme de maîtrise et la direction d'un programme de doctorat. La maîtrise en génie des eaux - avec mémoire offre un passage intégré avec les programmes suivants :

- Doctorat en génie civil
- Doctorat en génie des eaux

L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme pour connaître les conditions d'admission à ce passage intégré.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Jean Côté

418 656-2131 poste 405936

[jean.cote@gci.ulaval.ca](mailto:jean.cote@gci.ulaval.ca)

---

## Pour information

[cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GCIGEX@gci.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## PASSAGE ACCÉLÉRÉ AU DOCTORAT

Le passage intégré au doctorat permet de commencer une scolarité de troisième cycle, contributive à la fois à la maîtrise et au doctorat, sous réserve d'une entente formelle entre la direction d'un programme de maîtrise et la direction d'un programme de doctorat. La maîtrise en génie des eaux - avec mémoire offre un passage intégré avec les programmes suivants :

- Doctorat en génie civil
- Doctorat en génie des eaux

L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme pour connaître les conditions d'admission à ce passage intégré.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie civil, dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français OU de l'anglais. Il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à l'École des langues de l'Université Laval), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une ou l'autre des conditions suivantes :

*Connaissance du français :*

A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours [FLE-3221](#) Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou [FLE-3211](#) Langue orale et écrite (avancé) ou [FLE-3411](#) Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

*Connaissance de l'anglais :*

obtenir un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au [Test of English for International Communication Listening and Reading](#) (TOEIC) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au [Test of English as a Foreign Language](#) (TOEFL-IBT) OU obtenir un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au [test VEPT](#) OU réussir, avec une note minimale de C, le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit entrer en contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des pièces exigées par le Bureau du registraire

- Curriculum vitæ détaillé
- Lettre de motivation
- Trois [rapports d'appréciation](#)

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).






---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>GÉNIE DES EAUX</b>			<b>15</b>
<a href="#">GCI-7077</a>	Recherche scientifique et communication	 	2
<a href="#">GEX-6001</a>	Séminaire de maîtrise		1

## RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7008</u>	Summer School : Permafrost Engineering Applied to Transportation Infrastructure		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7021</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GEX-7000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement		3
<u>GEX-7001</u>	Hydraulique fluviale		3
<u>GEX-7002</u>	Prévisions et projections hydrologiques		3
<u>GEX-7003</u>	Hydrodynamique maritime et fluviale		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique		3
<u>GEX-7013</u>	Sujets spéciaux		3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux		3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable		3
<u>GEX-7070</u>	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement		3
<u>GEX-7073</u>	Éléments finis en hydraulique		3
<u>GEX-7078</u>	Analyse et modélisation de séries environnementales	 	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues à son programme.

<u>GEX-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<u>GEX-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<u>GEX-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
<u>GEX-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie civil et de génie des eaux

[www.gci.ulaval.ca](http://www.gci.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante

› Résidences

› PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Les professeurs du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux travaillent étroitement avec diverses industries dans plusieurs projets de recherche. Cette coopération permet de vous offrir un grand choix de sujets intéressants et pertinents pour la société moderne. Vous aurez aussi accès aux installations et équipements des institutions collaboratrices.

Un nouveau cheminement bilingue avec le Master EEA parcours Sciences et Technologies des Plasmas de Toulouse III est offert. Vous serez formé dans un domaine en pleine expansion, réaliserez vos études en partie à l'Université Laval et en partie à l'Université Toulouse III - Paul Sabatier, en France, et obtiendrez deux diplômes de maîtrise. L'objectif de ce programme est de vous donner des connaissances générales pour l'utilisation des plasmas appliqués au génie des matériaux tout en permettant une initiation à la recherche et une spécialisation à l'intérieur des programmes de recherche en plasma de l'Université Laval et de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Exploitation minière
- Mécanique des roches
- Mécanisation des mines
- Traitement des minerais et métallurgie extractive
- Optimisation des procédés
- Métallurgie physique et science des matériaux
- Technologie et aluminium
- Biomatériaux et bio-ingénierie
- Ingénierie de surface
- Imagerie médicale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en matériaux et métallurgie ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vos perspectives de carrière iront du développement technique à la gestion en passant par la recherche, l'exploitation, la fabrication et la vente. Votre formation pourrait aussi vous mener à la production et au transport d'énergie, aux télécommunications optiques ou en hyperfréquence, à la fabrication et à l'exploitation d'ordinateurs ainsi qu'à la conception d'instruments électroniques.

### Employeurs

Aciéries

Alumineries

Centres de recherche

Fabricants automobiles

Fabricants d'accessoires domestiques

Firmes de consultants

Industrie aéronautique

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Les ententes double diplôme de maîtrise

Un cheminement bdiplômant avec le Master EEA parcours Sciences et Technologies des Plasmas de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier est offert dans le cadre de ce programme. Les étudiants inscrits feront partie d'équipes de recherche chevronnées qui étudient les plasmas et leurs applications et recevront à l'issue de leur parcours un diplôme de maîtrise reconnu de chacune des institutions.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG



Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

La force en recherche du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux repose, entre autres, sur l'excellence de ses étudiants aux cycles supérieurs originaires de tous les continents et sur une équipe professorale hautement compétente. Le large éventail de projets de recherche de nature appliquée ou fondamentale offert vous permettra de trouver le domaine qui répondra à vos aspirations et à vos attentes.

Le Département compte 17 professeurs, 5 professionnels de recherche, 5 chercheurs postdoctoraux et 13 professeurs associés qui supervisent plus de 50 étudiants des programmes de recherche au doctorat et à la maîtrise.

Moteur de la formation du personnel hautement qualifié convoité par l'industrie, la recherche est omniprésente au Département. Celui-ci compte, entre autres, une prestigieuse Chaire du Canada en biomatériaux et bio-ingénierie pour l'innovation en chirurgie.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux.

### Exploitation minière

#### *Estimation de réserves*

Konstantinos Fytas, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Estimation des réserves d'or par les méthodes usuelles et géostatistiques. Techniques géostatistiques: krigeage des indicatrices, krigeage probabiliste. Évaluation de gisements et application des techniques de recherche opérationnelle aux études de rentabilité dans l'industrie minière.

#### *Exploitation à ciel ouvert*

Konstantinos Fytas, Martin Grenon, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Relations entre les paramètres géométriques, géotechniques et économiques d'une fosse à ciel ouvert. Fiabilité des flottes d'équipement. Informatique minière. Conception et planification d'une fosse à ciel ouvert (Surpac et Whittle 4.X).

#### *Exploitation souterraine*

Stefan Planeta

Conception, planification et optimisation de mines et d'infrastructures souterraines. Optimisation et sélection des méthodes d'exploitation (séquences d'exploitation, équipements, mécanisation, méthodes sélectives par rapport à méthodes en vrac, etc.). Productivité, coûts d'opération et rentabilité. Dilution du minerai, pertes des réserves minières et leur impact sur la rentabilité, études de faisabilité et suivi des opérations. Santé et sécurité dans les mines. Méthodes de prévention d'accidents. Mode de dimensionnement du soutènement par étançons, par soutènement marchand et par cintres métalliques.

#### *Économie minière*

Richard Poulin

Économie minière. Étude de faisabilité, taxation minière. Application de la théorie de la valorisation des options à l'évaluation de projets d'investissement minier et de gestion des déchets miniers. Politiques économiques relatives aux ressources naturelles non renouvelables. Marché des granulats au Canada et aménagement du territoire.

#### *Équipements miniers et de terrassement*

Jacek Paraszczak, Dragan Komljenovic (professeur associé - Hydro-Québec)

Mécanisation des travaux miniers et de terrassement. Fiabilité, maintenance et indicateurs de performance des équipements miniers et de terrassement. Sélection des équipements. Manutention des matériaux. Méthodes d'abattage des roches dures sans explosif. Adaptation et

conception des équipements pour l'extraction des gisements filoniens. Technologies de tunnelage.

#### *Mécanique des roches*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Martin Grenon

Comportement des fractures naturelles dans le massif rocheux. Caractérisation du massif rocheux: classification géomécanique et caractérisation de systèmes de fractures. Modélisation numérique. Probabilités et risques associés aux instabilités des pentes et souterraines. SIG et mécanique des roches.

#### *Contrôle de terrain*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Yves Potvin (professeur associé - Australian Centre for Geomechanics)

Conception des excavations minières par des méthodes empiriques et par modélisation numérique. Conception de stratégies pour le soutènement des excavations minières dans des massifs rocheux fracturés (boulonnage, câbles d'ancrage, béton projeté). Systèmes d'analyse d'image pour évaluer l'efficacité du sautage. Développement de logiciels de formation multimédia sur le contrôle de terrain.

#### *Environnement minier*

Konstantinos Fytas, Richard Poulin

Problèmes des eaux de drainage acides dans l'environnement minier (haldes à stériles, parcs à résidus). Barrières perméables réactives. Techniques d'enrobage, isolement et mélange des stériles. Biotechnologie. Gestion des déchets miniers par l'entremêlement par couche.

#### *Ventilation minière*

Konstantinos Fytas

Réseau de ventilation d'une mine; évaluation sur place des pressions et débits; simulation du réseau d'aérage et analyse des résultats. Comparaison des approches thermodynamiques et mécaniques des fluides.

### **Traitement des minerais et métallurgie extractive**

#### *Traitement des minerais*

René del Villar (professeur associé), Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), César O. Gomez (professeur associé - Université McGill)

Broyage et classification. Libération des minéraux. Flottation des minéraux. Colonnes de flottation: développement des capteurs, commande automatique, mise à l'échelle. Simulation intégrée des procédés minéralurgiques.

#### *Hydrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), Edward Ghali

Cyanuration de l'or; lixiviation à la thiourée; extraction par solvant; extraction par adsorption sur le charbon activé. Simulation des ateliers. Extraction de l'aluminium.

#### *Pyrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé)

Frittage des boulettes de concentré de fer. Modélisation et simulation d'un four industriel à frittage. Optimisation énergétique. Application à l'optimisation en temps réel (voir rubrique «Optimisation des procédés»).

#### *Électrométallurgie*

Edward Ghali, Claude Bazin

Électrolyse des sulfures métalliques, conditions électrochimiques optimales pour le raffinage des métaux et des semiconducteurs. Électrodéposition de métaux de base. Électrodéposition de l'or.

### **Optimisation des procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP)

Claude Bazin, René del Villar (professeur associé), Daniel Hodouin (professeur associé) (Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux), André Pomerleau, André Desbiens (Département de génie électrique et de génie informatique), Carl Duchesne, Faiçal Larachi (Département de génie chimique) ainsi que les professeurs associés Sami Makni et Donald Leroux (COREM), Éric Poulin (CGO), Éric Gagnon (RDDC Valcartier), César O. Gomez (Université McGill)

Les recherches de ce groupe sont axées sur les sujets suivants:

#### *Filtrage et réconciliation des données*

Méthodes d'amélioration de la qualité des données fournies par les capteurs de débit, de composition, de température et de pression, pour des unités de production continue à *flowsheet* complexe. Les données sont réconciliées en temps différé ou en temps réel avec des modèles statiques et dynamiques de conservation de la matière et de l'énergie.

#### *Détection et diagnostic de pannes*

Mesures en temps réel ou en temps différé et contraintes de conservation de masse et d'énergie utilisées pour détecter la présence de pannes dans les ateliers de production continue. Le diagnostic consiste à identifier les mesures biaisées ou les hypothèses de conservation incorrectes.

### *Simulation des systèmes de production continue*

Données de production utilisées pour construire des modèles empiriques ou phénoménologiques, statiques ou dynamiques, des procédés ou des ateliers de production. Méthodes statistiques de régression multilinéaire, décomposition en composantes principales, identification par fonction de transfert, décomposition des valeurs singulières et modèles stochastiques.

### *Automatisation des systèmes continus*

Commande décentralisée, méthodes de réglage des systèmes multiboucles. Commande optimale prédictive; commande quadratique à horizon fini ou infini; commande à modèle interne. Commande adaptative; identification robuste en ligne, PID adaptatif, commande prédictive adaptative; commande non linéaire *back stepping*.

### *Optimisation des systèmes de production continue*

Simulateurs statiques et dynamiques des procédés de fabrication continue (traitement de minerais, métallurgie extractive, polymérisation, pâtes et papiers, cimenteries, pétrochimie, bioprocédés, etc.) utilisés pour l'application à des techniques d'optimisation en temps réel permettant la recherche de la production optimale, coût minimal et respectant les normes de qualité et les normes environnementales.

## **Métallurgie physique et science des matériaux**

### *Métallurgie des poudres, céramiques et composites*

Carl Blais, Réal Tremblay (professeur associé)

Fabrication et densification de poudres métalliques. Aciers inoxydables et magnétiques doux fabriqués par métallurgie de poudres. Céramiques. Composites à matrice métallique par extrusion et forgeage de préformes frittées et par coulée. Solidification rapide. Métaux et alliages légers.

### *Aciers*

Carl Blais

Propriétés des aciers et transformations à l'état solide. Influence de la composition et des traitements thermiques sur les transformations structurales et l'aptitude au durcissement dans les aciers. Mécanismes de rupture. Soudabilité.

### *Corrosion et protection des métaux*

Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Corrosion des métaux et des alliages. Corrosion électrochimique. Comportement des tubes d'acier faiblement alliés et d'alliages d'aluminium et de magnésium. Phénomènes de passivation du cuivre. Électrochimie appliquée à la protection et récupération des métaux.

### *Biomatériaux et bio-ingénierie*

Diego Mantovani, Hendra Hermawan, Gaétan Laroche

Élaboration de matériaux fonctionnels pour applications biomédicales avancées (dispositifs, prothèses et organes artificiels pour le système cardiovasculaire, structures d'échafaudage pour l'ingénierie tissulaire, etc.). Propriétés micromécaniques et mécaniques des matériaux (polymères, métaux, composites, etc.). Stratégies de modifications de surface par plasmas froids (matériaux pro-actifs, ingénierie de surface et nanotechnologies). Modulation de la biocompatibilité des matériaux. Matériaux «intelligents»: applications médicales des alliages à mémoire de forme et des alliages biodégradables. Simulations expérimentales des phénomènes physiologiques (athérosclérose, hypertension, hyperlipidémie, etc.) et du vieillissement de la dégradation des matériaux implantés dans l'environnement biologique. Étude et développement d'instruments spéciaux et de dispositifs performants pour la pratique médicale et chirurgicale.

### *Technologies du magnésium*

Groupe de recherche sur les technologies de transformation du magnésium (GRTTM).

Dominique Dubé, Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Développement de nouveaux alliages à base de magnésium. Technologies de mise en forme du magnésium, en particulier la solidification et la coulée d'alliages. Matériaux composites à base d'alliages de magnésium. Matériaux de stockage d'hydrogène. Corrosion et protection des alliages de magnésium.

### *Technologies de l'aluminium*

Caractérisation thermodynamique et thermomécanique des alliages d'aluminium. Transformation de phases. Fonderie de l'aluminium.

Modélisation numérique. Amélioration des propriétés des cathodes.

Houshang Alamdari, Daniel Larouche

---

# **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
7 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de former un chercheur ou un ingénieur spécialiste apte à entreprendre des programmes de recherche appliquée et des programmes de développement ou d'amélioration de procédés industriels.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à son programme pendant au moins une session. Cette exigence de temps complet peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris durant les sessions d'été.

---

### CHEMINEMENT BIDIPLÔMANT

Le cheminement bidualmânt permet de poursuivre simultanément des études au programme de maîtrise à l'Université Laval et dans une université étrangère partenaire. Ce cheminement propose un agencement d'activités de formation qui répondent aux exigences des deux universités. L'étudiant reçoit un diplôme de chacun des établissements.

---

### RESPONSABLE

#### Pour information

[cyclesup.GMNGML@gmn.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GMNGML@gmn.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

### REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant admis au programme en scolarité préparatoire doit normalement obtenir une note supérieure ou égale à B dans les cours qu'il suit pendant la période probatoire.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est le mémoire. Avec l'autorisation de la direction de programme, le mémoire peut être constitué par une ou plusieurs publications. Dans ce cas, toutefois, les publications doivent être présentées comme des parties d'un texte de synthèse qui doit comprendre les rubriques habituelles d'un mémoire de maîtrise. Lorsque plusieurs auteurs ont participé à la rédaction des publications, le mémoire doit faire clairement mention de la contribution de l'étudiant.

Le mémoire est évalué par trois examinateurs de l'Université Laval, dont le directeur de recherche. Les membres du jury évaluent le mémoire en fonction de l'atteinte des objectifs propres à la maîtrise: bonne connaissance des travaux antérieurs, méthodologie de recherche appropriée et présentation claire et cohérente.

Au cours de la rédaction proprement dite, l'étudiant doit s'assurer, en concertation étroite avec son directeur de recherche, que son projet de mémoire lui permet d'atteindre les objectifs de formation et qu'il est conforme aux modalités générales décrites dans la brochure intitulée Mémoire de maîtrise et aux exigences particulières du programme.

Il n'y a pas d'exposé oral; toutefois, au cours de sa scolarité, l'étudiant participe à des séminaires obligatoires où il fait part de l'évolution de ses recherches.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### ADMISSIBILITÉ

#### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en mines ou matériaux et métallurgie, ou un diplôme jugé équivalent.

#### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

Le candidat détenteur d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe aux sciences et au génie est également admissible selon les mêmes critères. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

#### Scolarité préparatoire

Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe aux sciences et au génie est également admissible selon les mêmes critères. Cependant, selon sa préparation antérieure, une scolarité préparatoire peut lui être imposée par la direction de programme avant son admission formelle à la maîtrise.

#### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

#### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire

- trois rapports d'appréciation
- curriculum vitae
- lettre de motivation

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du Département.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.


## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

#### GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE

14

<u>GMN-6001</u>	Séminaire de maîtrise I	Y		1
-----------------	-------------------------	---	---	---

<u>GMN-6002</u>	Séminaire de maîtrise II	Y		1
-----------------	--------------------------	---	---	---

#### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-7000</u>	Mise en oeuvre des polymères			3
-----------------	------------------------------	--	--	---

<u>GCH-7001</u>	Rhéologie des polymères			3
-----------------	-------------------------	--	--	---

<u>GCH-7009</u>	Catalyse hétérogène			3
-----------------	---------------------	--	--	---

<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences	Y		3
-----------------	--	---	---	---

<u>GCH-7012</u>	Nanomatériaux et leur application en catalyse			3
-----------------	---	--	--	---

<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	D		3
-----------------	---------------------------------	---	---	---

<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	Y		3
<u>GML-6004</u>	Métallurgie des poudres	Y		3
<u>GML-6007</u>	Introduction au génie des procédés	Y		3
<u>GML-7000</u>	Sujets spéciaux			3
<u>GML-7002</u>	Déformation et rupture			3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux			3
<u>GML-7005</u>	Projets en corrosion des matériaux			3
<u>GML-7006</u>	Métallurgie extractive			3
<u>GML-7007</u>	Forms of Corrosion of Aluminium and Magnesium Alloys			3
<u>GML-7008</u>	Nouveaux matériaux			3
<u>GML-7009</u>	Biomatériaux et organes artificiels			3
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique	Y		1
<u>GML-7015</u>	Nanomatériaux en médecine			1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique	Y		1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique	Y		1
<u>GML-7020</u>	Nanoparticules et nanomatériaux pour la médecine		H	3
<u>GMN-6009</u>	Hydrométallurgie			3
<u>GMN-7000</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques			3
<u>GMN-7009</u>	Ressources énergétiques et environnement	DD		3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GML-6821</u>	Activité de recherche - mémoire 1			7/activité temps complet
<u>GML-6822</u>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet
<u>GML-6823</u>	Activité de recherche - mémoire 3			8/activité temps



# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› Futurs étudiants



- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-21 13:12:55  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE DES MINES - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Les professeurs du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux travaillent étroitement avec diverses industries dans plusieurs projets de recherche. Cette coopération permet de vous offrir un grand choix de sujets intéressants et pertinents pour la société moderne. Vous aurez aussi accès aux installations et équipements des institutions collaboratrices.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Exploitation minière
- Mécanique des roches
- Mécanisation des mines
- Traitement des minerais et métallurgie extractive
- Optimisation des procédés
- Métallurgie physique et science des matériaux
- Technologie et aluminium
- Biomatériaux et bio-ingénierie
- Ingénierie de surface
- Imagerie médicale

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en mines ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Vos perspectives de carrière iront du développement technique à la gestion en passant par la recherche, l'exploitation, la fabrication et la vente. Votre formation pourrait aussi vous mener à la production et au transport d'énergie, aux télécommunications optiques ou en hyperfréquence, à la fabrication et à l'exploitation d'ordinateurs ainsi qu'à la conception d'instruments électroniques.

### Employeurs

- Administration publique
- Centres de recherche
- Compagnies minières
- Entreprises d'équipement minier
- Firmes de génie-conseil
- Institutions financières
- Usines de transformation
- Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales

- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

La force en recherche du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux repose, entre autres, sur l'excellence de ses étudiants aux cycles supérieurs originaires de tous les continents et sur une équipe professorale hautement compétente. Le large éventail de projets de recherche de nature appliquée ou fondamentale offert vous permettra de trouver le domaine qui répondra à vos aspirations et à vos attentes.

Le Département compte 17 professeurs, 5 professionnels de recherche, 5 chercheurs postdoctoraux et 13 professeurs associés qui supervisent plus de 50 étudiants des programmes de recherche au doctorat et à la maîtrise.

Moteur de la formation du personnel hautement qualifié convoité par l'industrie, la recherche est omniprésente au Département. Celui-ci compte, entre autres, une prestigieuse Chaire du Canada en biomatériaux et bio-ingénierie pour l'innovation en chirurgie.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux.

### Exploitation minière

#### *Estimation de réserves*

Konstantinos Fytas, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Estimation des réserves d'or par les méthodes usuelles et géostatiques. Techniques géostatistiques: krigeage des indicatrices, krigeage probabiliste. Évaluation de gisements et application des techniques de recherche opérationnelle aux études de rentabilité dans l'industrie minière.

#### *Exploitation à ciel ouvert*

Konstantinos Fytas, Martin Grenon, Raj K. Singhal (professeur associé - Intl. Journal of Surface Mining)

Relations entre les paramètres géométriques, géotechniques et économiques d'une fosse à ciel ouvert. Fiabilité des flottes d'équipement. Informatique minière. Conception et planification d'une fosse à ciel ouvert (Surpac et Whittle 4.X).

#### *Exploitation souterraine*

Stefan Planeta

Conception, planification et optimisation de mines et d'infrastructures souterraines. Optimisation et sélection des méthodes d'exploitation (séquences d'exploitation, équipements, mécanisation, méthodes sélectives par rapport à méthodes en vrac, etc.). Productivité, coûts d'opération et rentabilité. Dilution du minerai, pertes des réserves minières et leur impact sur la rentabilité, études de faisabilité et suivi des opérations. Santé et sécurité dans les mines. Méthodes de prévention d'accidents. Mode de dimensionnement du soutènement par étauçons, par soutènement marchand et par cintres métalliques.

#### *Économie minière*

Richard Poulin

Économie minérale. Étude de faisabilité, taxation minière. Application de la théorie de la valorisation des options à l'évaluation de projets d'investissement minier et de gestion des déchets miniers. Politiques économiques relatives aux ressources naturelles non renouvelables. Marché des granulats au Canada et aménagement du territoire.

#### *Équipements miniers et de terrassement*

Jacek Paraszczak, Dragan Komljenovic (professeur associé - Hydro-Québec)

Mécanisation des travaux miniers et de terrassement. Fiabilité, maintenance et indicateurs de performance des équipements miniers et de terrassement. Sélection des équipements. Manutention des matériaux. Méthodes d'abattage des roches dures sans explosif. Adaptation et conception des équipements pour l'extraction des gisements filoniens. Technologies de tunnelage.

#### *Mécanique des roches*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Martin Grenon

Comportement des fractures naturelles dans le massif rocheux. Caractérisation du massif rocheux: classification géomécanique et caractérisation de systèmes de fractures. Modélisation numérique. Probabilités et risques associés aux instabilités des pentes et souterraines. SIG et mécanique des roches.

#### *Contrôle de terrain*

John Hadjigeorgiou (professeur associé, Université de Toronto), Yves Potvin (professeur associé - Australian Centre for Geomechanics)

Conception des excavations minières par des méthodes empiriques et par modélisation numérique. Conception de stratégies pour le soutènement des excavations minières dans des massifs rocheux fracturés (boulonnage, câbles d'ancrage, béton projeté). Systèmes d'analyse d'image pour évaluer l'efficacité du sautage. Développement de logiciels de formation multimédia sur le contrôle de terrain.

#### *Environnement minier*

Konstantinos Fytas, Richard Poulin

Problèmes des eaux de drainage acides dans l'environnement minier (haldes à stériles, parcs à résidus). Barrières perméables réactives. Techniques d'enrobage, isolement et mélange des stériles. Biotechnologie. Gestion des déchets miniers par l'entremêlement par couche.

#### *Ventilation minière*

Konstantinos Fytas

Réseau de ventilation d'une mine; évaluation sur place des pressions et débits; simulation du réseau d'aérage et analyse des résultats. Comparaison des approches thermodynamiques et mécaniques des fluides.

### **Traitement des minerais et métallurgie extractive**

#### *Traitement des minerais*

René del Villar (professeur associé), Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), César O. Gomez (professeur associé - Université McGill)

Broyage et classification. Libération des minéraux. Flottation des minéraux. Colonnes de flottation: développement des capteurs, commande automatique, mise à l'échelle. Simulation intégrée des procédés minéralurgiques.

#### *Hydrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé), Edward Ghali

Cyanuration de l'or; lixiviation à la thiourée; extraction par solvant; extraction par adsorption sur le charbon activé. Simulation des ateliers. Extraction de l'aluminium.

#### *Pyrométallurgie*

Claude Bazin, Daniel Hodouin (professeur associé)

Frittage des boulettes de concentré de fer. Modélisation et simulation d'un four industriel à frittage. Optimisation énergétique. Application à l'optimisation en temps réel (voir rubrique «Optimisation des procédés»).

#### *Électrométallurgie*

Edward Ghali, Claude Bazin

Électrolyse des sulfures métalliques, conditions électrochimiques optimales pour le raffinage des métaux et des semiconducteurs. Électrodéposition de métaux de base. Électrodéposition de l'or.

### **Optimisation des procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation des procédés (LOOP)

Claude Bazin, René del Villar (professeur associé), Daniel Hodouin (professeur associé) (Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux), André Pomerleau, André Desbiens (Département de génie électrique et de génie informatique), Carl Duchesne, Faiçal Larachi (Département de génie chimique) ainsi que les professeurs associés Sami Makni et Donald Leroux (COREM), Éric Poulin (CGO), Éric Gagnon (RDDC Valcartier), César O. Gomez (Université McGill)

Les recherches de ce groupe sont axées sur les sujets suivants:

#### *Filtrage et réconciliation des données*

Méthodes d'amélioration de la qualité des données fournies par les capteurs de débit, de composition, de température et de pression, pour des unités de production continue à *flowsheet* complexe. Les données sont réconciliées en temps différé ou en temps réel avec des modèles statiques et dynamiques de conservation de la matière et de l'énergie.

#### *Détection et diagnostic de pannes*

Mesures en temps réel ou en temps différé et contraintes de conservation de masse et d'énergie utilisées pour détecter la présence de pannes dans les ateliers de production continue. Le diagnostic consiste à identifier les mesures biaisées ou les hypothèses de conservation incorrectes.

#### *Simulation des systèmes de production continue*

Données de production utilisées pour construire des modèles empiriques ou phénoménologiques, statiques ou dynamiques, des procédés ou des ateliers de production. Méthodes statistiques de régression multilinéaire, décomposition en composantes principales, identification par fonction de transfert, décomposition des valeurs singulières et modèles stochastiques.

#### *Automatisation des systèmes continus*

Commande décentralisée, méthodes de réglage des systèmes multiboucles. Commande optimale prédictive; commande quadratique à horizon fini ou infini; commande à modèle interne. Commande adaptative; identification robuste en ligne, PID adaptatif, commande prédictive adaptative; commande non linéaire *back stepping*.

### *Optimisation des systèmes de production continue*

Simulateurs statiques et dynamiques des procédés de fabrication continue (traitement de minerais, métallurgie extractive, polymérisation, pâtes et papiers, cimenteries, pétrochimie, bioprocédés, etc.) utilisés pour l'application à des techniques d'optimisation en temps réel permettant la recherche de la production optimale, coût minimal et respectant les normes de qualité et les normes environnementales.

### **Métallurgie physique et science des matériaux**

#### *Métallurgie des poudres, céramiques et composites*

Carl Blais, Réal Tremblay (professeur associé)

Fabrication et densification de poudres métalliques. Aciers inoxydables et magnétiques doux fabriqués par métallurgie de poudres. Céramiques. Composites à matrice métallique par extrusion et forgeage de préformes frittées et par coulée. Solidification rapide. Métaux et alliages légers.

#### *Aciers*

Carl Blais

Propriétés des aciers et transformations à l'état solide. Influence de la composition et des traitements thermiques sur les transformations structurales et l'aptitude au durcissement dans les aciers. Mécanismes de rupture. Soudabilité.

#### *Corrosion et protection des métaux*

Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Corrosion des métaux et des alliages. Corrosion électrochimique. Comportement des tubes d'acier faiblement alliés et d'alliages d'aluminium et de magnésium. Phénomènes de passivation du cuivre. Électrochimie appliquée à la protection et récupération des métaux.

#### *Biomatériaux et bio-ingénierie*

Diego Mantovani, Hendra Hermawan, Gaétan Laroche

Élaboration de matériaux fonctionnels pour applications biomédicales avancées (dispositifs, prothèses et organes artificiels pour le système cardiovasculaire, structures d'échafaudage pour l'ingénierie tissulaire, etc.). Propriétés micromécaniques et mécaniques des matériaux (polymères, métaux, composites, etc.). Stratégies de modifications de surface par plasmas froids (matériaux pro-actifs, ingénierie de surface et nanotechnologies). Modulation de la biocompatibilité des matériaux. Matériaux «intelligents»: applications médicales des alliages à mémoire de forme et des alliages biodégradables. Simulations expérimentales des phénomènes physiologiques (athérosclérose, hypertension, hyperlipidémie, etc.) et du vieillissement de la dégradation des matériaux implantés dans l'environnement biologique. Étude et développement d'instruments spéciaux et de dispositifs performants pour la pratique médicale et chirurgicale.

#### *Technologies du magnésium*

Groupe de recherche sur les technologies de transformation du magnésium (GRTTM).

Dominique Dubé, Edward Ghali, Réal Tremblay (professeur associé)

Développement de nouveaux alliages à base de magnésium. Technologies de mise en forme du magnésium, en particulier la solidification et la coulée d'alliages. Matériaux composites à base d'alliages de magnésium. Matériaux de stockage d'hydrogène. Corrosion et protection des alliages de magnésium.

#### *Technologies de l'aluminium*

Caractérisation thermodynamique et thermomécanique des alliages d'aluminium. Transformation de phases. Fonderie de l'aluminium.

Modélisation numérique. Amélioration des propriétés des cathodes.

Houshang Alamdari, Daniel Larouche

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## **GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
7 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de former un chercheur ou un ingénieur spécialiste apte à entreprendre des programmes de recherche appliquée et des programmes de développement ou d'amélioration de procédés industriels.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à son programme pendant au moins une session. Cette exigence de temps complet peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris durant les sessions d'été.

---

## RESPONSABLE

### Pour information

[cyclesup.GMNGML@gmn.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GMNGML@gmn.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant admis au programme en scolarité préparatoire doit normalement obtenir une note supérieure ou égale à B dans les cours qu'il suit pendant la période probatoire.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est le mémoire. Avec l'autorisation de la direction de programme, le mémoire peut être constitué par une ou plusieurs publications. Dans ce cas, toutefois, les publications doivent être présentées comme des parties d'un texte de synthèse qui doit comprendre les rubriques habituelles d'un mémoire de maîtrise. Lorsque plusieurs auteurs ont participé à la rédaction des publications, le mémoire doit faire clairement mention de la contribution de l'étudiant.

Le mémoire est évalué par trois examinateurs de l'Université Laval, dont le directeur de recherche. Les membres du jury évaluent le mémoire en fonction de l'atteinte des objectifs propres à la maîtrise: bonne connaissance des travaux antérieurs, méthodologie de recherche appropriée et présentation claire et cohérente.

Au cours de la rédaction proprement dite, l'étudiant doit s'assurer, en concertation étroite avec son directeur de recherche, que son projet de mémoire lui permet d'atteindre les objectifs de formation et qu'il est conforme aux modalités générales décrites dans la brochure intitulée *Mémoire de maîtrise* et aux exigences particulières du programme.

Il n'y a pas d'exposé oral; toutefois, au cours de sa scolarité, l'étudiant participe à des séminaires obligatoires où il fait part de l'évolution de ses recherches.

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en mines ou matériaux et métallurgie, ou un diplôme jugé équivalent.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle.

Le candidat détenteur d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe aux sciences et au génie est également admissible selon les mêmes critères. Toutefois, l'admission n'est pas automatique.

### Scolarité préparatoire

Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe aux sciences et au génie est également admissible selon les mêmes critères. Cependant, selon sa préparation antérieure, une scolarité préparatoire peut lui être imposée par la direction de programme avant son admission formelle à la maîtrise.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- trois [rapports d'appréciation](#)
- curriculum vitae
- lettre de motivation

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du Département.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT



La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).





## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE DES MINES

14

<a href="#">GMN-6001</a>	Séminaire de maîtrise I	 	1
<a href="#">GMN-6002</a>	Séminaire de maîtrise II	 	1

#### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:

<a href="#">GCH-7009</a>	Catalyse hétérogène		3
<a href="#">GCH-7011</a>	Planification et analyse des expériences	 	3
<a href="#">GCH-7012</a>	Nanomatériaux et leur application en catalyse		3
<a href="#">GCI-7030</a>	Introduction aux éléments finis	 	3
<a href="#">GEL-7015</a>	Commande multivariable		3
<a href="#">GEL-7017</a>	Identification des systèmes		3
<a href="#">GEL-7063</a>	Commande industrielle	 	3
<a href="#">GLG-7202</a>	Modélisation en hydrogéologie		3
<a href="#">GML-6007</a>	Introduction au génie des procédés	 	3
<a href="#">GML-7000</a>	Sujets spéciaux		3
<a href="#">GML-7003</a>	Caractérisation des matériaux		3
<a href="#">GML-7005</a>	Projets en corrosion des matériaux		3
<a href="#">GML-7006</a>	Métallurgie extractive		3
<a href="#">GML-7013</a>	Méthodologie de la recherche scientifique	 	1
		 	

<a href="#">GML-7017</a>	Préparation à la recherche scientifique			1
<a href="#">GML-7018</a>	Rédaction scientifique			1
<a href="#">GMN-6009</a>	Hydrométallurgie			3
<a href="#">GMN-7000</a>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques			3
<a href="#">GMN-7001</a>	Conception des ouvrages dans le roc			3
<a href="#">GMN-7009</a>	Ressources énergétiques et environnement			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">GMN-6821</a>	Activité de recherche - mémoire 1			7/activité temps complet
<a href="#">GMN-6822</a>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet
<a href="#">GMN-6823</a>	Activité de recherche - mémoire 3			8/activité temps complet
<a href="#">GMN-6824</a>	Activité de recherche - mémoire 4			9/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux

[www.gmn.ulaval.ca](http://www.gmn.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE MÉCANIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

## EN BREF

Ce programme axé sur la recherche vous permettra d'approfondir vos connaissances et de développer une expertise en aérohydrodynamique, systèmes mécaniques, productique et énergétique, en génie industriel.

Vous acquerrez également une méthodologie de la recherche par la réalisation d'un projet et la rédaction d'un mémoire. Vous aiguiserez aussi votre sens critique.

La concentration en génie industriel permet de concevoir, améliorer et implanter des systèmes intégrant aussi bien les personnes que sur le matériel, l'information, l'équipement et l'énergie. Ce programme englobe toutes les composantes de la chaîne de création de valeur. Cette formation vous préparera à analyser et influencer les réalités auxquelles font face les organisations aujourd'hui ainsi qu'à réfléchir globalement pour mieux agir localement

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Aérospatiale et aérodynamique
- Robotique
- Énergétique
- Systèmes mécaniques
- Génie industriel
- Productique
- Génie biomédical

---

## CONCENTRATIONS

- Génie industriel

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat en génie mécanique, en génie industriel ou dans un domaine connexe.

---

## AVENIR

Votre expertise sera recherchée dans les domaines de l'aéronautique et de l'aérospatiale, de la production, de la transformation et de la conservation d'énergie, de la mécanique du bâtiment, de la biomécanique (génie biomédical), du génie industriel et du génie manufacturier, de la mécanique des matériaux, du transport, de la modélisation et de la simulation informatiques. Les champs d'action de l'ingénieur en mécanique ou de l'ingénieur industriel sont tellement vastes qu'ils sont demandés dans la majorité des organisations gouvernementales et paragouvernementales, des industries et des firmes d'ingénieurs-conseils, partout au Canada.

### Employeurs

Entreprises de haute technologie

Entreprises impliquées dans la transformation des ressources naturelles

Firmes de génie-conseil

Fonction publique

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

∨ [Passage intégré au doctorat](#)

---

### ASPECTS FINANCIERS

#### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

#### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- Estimation du budget pour une année d'études
- Détail des droits de scolarité
- Calculateur de budget
- Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie mécanique

Le Département de génie mécanique compte plusieurs professeurs, chercheurs et assistants qui assurent des activités d'enseignement et de recherche dans les diverses disciplines du génie mécanique et du génie industriel. Il offre aux étudiants et aux chercheurs, un environnement stimulant autant pour l'enseignement que pour la recherche. Il abrite plusieurs laboratoires réputés et accueille régulièrement des professeurs et des chercheurs de renommée mondiale. Il gère également plusieurs accords-cadres qui offrent de la mobilité autant aux étudiants qu'aux enseignants et chercheurs.

Le Département est très actif en recherche. Avec une vingtaine de professeurs, une dizaine de laboratoires, des installations de pointe, il est un joueur majeur pour la recherche en génie mécanique et industriel, notamment grâce au Laboratoire de machines hydrauliques (LAMH). Des projets avancés de recherche et développement en aérospatiale, notamment dans les domaines: matériaux et structures, propulsion aérospatiale,robotique, etc. sont effectués, dans le cadre du «Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec» (CRIAQ) et

du «Consortium en aérospatiale pour la recherche et l'innovation du Canada» (CARIC). De plus, ses associations avec des chercheurs et des professeurs provenant de plusieurs établissements et de nombreux pays assurent un rayonnement international à la recherche qui y est menée.

Découvrez les [chaires de recherche](#) et les [regroupements de chercheurs](#) associés au Département de génie mécanique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie mécanique](#).

### **Aérodynamique**

#### *Aérodynamique expérimentale*

Essais en soufflerie, méthodologies expérimentales, analyse critique d'essais routiers et développement de stratégie de réduction de traînée des véhicules lourds. Écoulement autour de plusieurs cylindres et mesure des forces aérodynamiques instationnaires.

[Jean Lemay](#).

#### *Aérodynamique numérique*

Optimisation aérodynamique des ailes et des pales. Aérodynamique instationnaire d'ailes oscillantes. Modélisation physique et numérique (CFD). Dynamique de vorticité dans les sillages d'avion. Phénomène de reconnexion partielle de tourbillons par simulation spectrale. Interactions aérodynamiques entre des corps mobiles en proximité.

[Guy Dumas](#)

#### *Turbulence*

Étude de la dissipation et des fonctions de structure: évolution de l'anisotropie des échelles dissipatives dans les jets et les sillages. Effets de la pression et de la rotation d'ensemble sur la turbulence. Structures cohérentes. Mesures PIV, LDV et multipoints simultanées avec des sondes anémométriques dans les couches limites, les jets, les sillages, les couches de mélange, etc.

[Jean Lemay](#), [Yvan Maciel](#)

#### *Modélisation de la turbulence*

Modélisation des phénomènes de transition et de séparation des couches limites turbulentes. Modélisation de la turbulence par les approches RANS, LES et hybrides.

[Guy Dumas](#), [Claire Deschênes](#)

#### *Études expérimentales des couches limites*

Études de couches limites turbulentes soumises à un gradient de pression. Contrôle actif de la turbulence et autres mécanismes de réduction de la traînée pariétale.

[Jean Lemay](#), [Yvan Maciel](#)

#### *Turbines hydrauliques*

Mesures sur banc d'essai des caractéristiques des turbines hydrauliques modèles ou prototypes: colline de rendement, emballement, vibrations, poussées axiales et radiales, hystérésis. Évaluation des pertes de charge par composantes. Analyses dynamiques des écoulements instationnaires: champs de vitesse et de pression, phénomènes hydrauliques, débalancement, etc. Mesure de la pression instationnaire sur les aubes de roue et de distributeur. Mesure de la torche et de phénomènes diphasiques (cavitation). Amélioration de l'aération des écoulements à l'aval des turbines. Développement de micro-turbines et de mini-turbines hydrauliques. Relevés dimensionnels des composantes. Conception et fabrication de modèles.

[Claire Deschênes](#)

#### *Turbines hydrauliques*

Analyse des performances par modélisation numérique. Simulation des phénomènes de séparation et des phénomènes instationnaires dans les aspirateurs de turbines hydrauliques. Simulation des phénomènes de cavitation et de vibration de roue lors du délestage de la turbine.

[Guy Dumas](#)

#### *Turbines hydrauliques*

Analyse des performances et de la topologie des écoulements. Phénomènes de séparation des couches limites, de recirculation et de torche dans les aspirateurs de turbines hydrauliques. Analyse des comportements transitoires, incluant l'influence de la cavitation et impacts vibratoires sur les aubes. Modélisation numérique des écoulements turbulents par différents modèles et validation expérimentale. Interactions fluide-structures.

[Claire Deschênes](#), [Jean Lemay](#), [Yvan Maciel](#), [Yves St-Amant](#)

#### *Développement d'hydroliennes et éoliennes*

Développement et optimisation multidisciplinaire d'un hydrogénérateur à ailes oscillantes (HAO). Conception hydrodynamique d'hydroliennes pour une application au fil de l'eau ou une application marémotrice. Développement de nouveaux concepts de turbines à axe vertical (type Darrieus) et à axe horizontal. Analyse aérodynamique et amélioration de turbines existantes.

[Guy Dumas](#), [Jean Lemay](#)

#### *Interaction fluide-structure*

Simulation numérique des phénomènes de flottement (vibrations induites par les écoulements). HAO en cinématique contrainte ou libre.

Couplage entre les solveurs fluide (CFD) et solide (déformations).

Guy Dumas

#### *Développement des méthodes numériques*

Modélisation des écoulements incompressibles par les méthodes eulériennes de grille: éléments finis et volumes finis. Modélisation des écoulements incompressibles par la méthode lagrangienne des particules vortex (méthode vortex). Simulation instationnaire des écoulements externes autour de multiples corps mobiles en mouvement relatif arbitraire. Simulations numériques directes d'écoulements incompressibles par les méthodes spectrales.

Guy Dumas

#### *Étude interdisciplinaire hydrodynamique et biomédicale*

Écoulements transvalvulaires et vasculaires: conception de bioréacteurs, études hémodynamiques, développement de techniques de mesure.

Yvan Maciel

#### *Développement d'instrumentation de mesure*

Vélocimétrie laser Doppler (LDV). Vélocimétrie par image de particules (PIV). Développement d'applications PIV avec endoscopes et résolues dans le temps. Conception de sondes à fils chauds, notamment des peignes. Conception de sondes de frottement à films chauds. Conception d'anémomètres CTA et CCA. Conception d'instruments liés aux techniques de visualisation. Conception et fabrication de cellules de charge pour la mesure de forces aérodynamiques et hydrodynamiques. Conception de sondes de pression instationnaires. Développement d'anémomètres antigivre pour une application aux éoliennes en milieu nordique.

Jean Lemay, Yvan Maciel, Claire Deschênes, Jean Ruel, André Bégin-Drolet

### **Systèmes mécaniques**

#### *Analyse, optimisation et conception de mécanismes complexes, mécatronique*

Analyse cinématique et dynamique de mécanismes complexes pour des applications avancées (simulateurs de vol, orientation de capteurs, interfaces haptiques, robots à haute performance). Équilibrage statique et dynamique de mécanismes, conception et réalisation de prototypes à l'aide de techniques de prototypage rapide. Motorisation et commande de ces prototypes.

Clément Gosselin, Philippe Cardou

#### *Mécanique des systèmes articulés*

Modélisation et simulation de la cinématique des systèmes articulés (bras manipulateurs, suspensions de véhicules, etc.). Étude et mise au point d'outils informatiques d'aide à la conception des manipulateurs sériels, parallèles et hybrides. Simulation numérique de l'influence de la flexibilité, des jeux, des effets dynamiques.

Clément Gosselin, Benoît Lévesque, Marc J. Richard, Philippe Cardou

#### *Robotique et préhenseurs*

Mécanique de la préhension. Conception et réalisation de mains robotiques pour des robots avancés ou pour des prothèses humaines. Expérimentation incluant l'utilisation de capteurs.

Clément Gosselin

#### *Robots parallèles entraînés à l'aide de câbles*

Architectures de mécanismes parallèles entraînés par câbles, détermination des propriétés cinématiques et dynamiques, commande et expérimentation. Applications dans la manutention, l'inspection de surfaces, les simulateurs de mouvements, la réalité virtuelle avec retour haptique (par le toucher).

Philippe Cardou, Clément Gosselin

#### *Systèmes mécatroniques d'augmentation humaine*

Systèmes robotiques pour l'interaction directe avec des humains, robots pouvant travailler en collaboration avec des humains, systèmes mécatroniques pour une utilisation dans le domaine du spectacle.

Clément Gosselin

#### *Biomatériaux, biomécanique et génie biomédical*

Conception de bioréacteurs permettant l'étude de substituts vasculaires et de valves cardiaques, construction de valves cardiaques par génie tissulaire, mesure des écoulements dans les valves cardiaques.

Jean Ruel, Yvan Maciel, André Bégin-Drolet

#### *Dynamique transitoire non linéaire et systèmes multicorps flexibles*

Dynamique transitoire et impact à grande vitesse; navigabilité des aéronefs; simulation numérique de certains problèmes d'interaction entre fluides et structures; modélisation multiéchelle et analyse sans maillage; couplage d'éléments finis et méthode sans maillage de type SPH; aéroélasticité dynamique non linéaire, vibrations induites, vibrations des structures minces et flexibles, contrôle actif et passif des vibrations. Matériaux composites viscoélastiques. Analyse statique et dynamique non linéaire des plaques et des coques minces par des éléments finis. Ruines et endommagement des matériaux et des structures; simulation des structures multicorps flexibles (bras manipulateurs, véhicules lourds, etc.). Vibrations dans les systèmes de forage.

Augustin Gakwaya, Benoît Lévesque, Marc J. Richard, Marie-Laure Dano

#### *Matériaux et fluides magnéto-rhéologiques*

Conception d'embrayages et de freins magnéto-rhéologiques. Caractérisation des fluides magnéto-rhéologiques pour des applications de transmission de couple et de contrôle des vibrations. Analyse de la réponse dynamique et de l'augmentation des performances de ces fluides. Conception et caractérisation d'élastomères magnéto-rhéologiques pour le contrôle de vibration. Développement de nouvelles applications.

Yves St-Amant



### *Vibrations*

Conception et caractérisation de dispositifs de récupération d'énergie vibratoire. Études de systèmes vibrants linéaires et non-linéaires. Caractérisation vibratoire de systèmes à un et plusieurs degrés de libertés. Contrôle actif et passif des vibrations. Développement de système d'atténuation des vibrations.

Yves St-Amant

### *Application de la CAO aux systèmes mécaniques*

Méthodes de conception assistée par ordinateur (CAO) appliquées aux systèmes mécaniques. Méthodes et techniques de la CAO. Modélisation du processus de conception, choix et pilotage automatique des algorithmes, représentation de forme et optimisation, éléments finis et éléments finis de frontière (MEFF), programmation orientée objet en mécanique non linéaire (plasticité, frottement, lubrification).

Augustin Gakwaya

### *Matériaux composites*

Caractérisation et modélisation du comportement thermo-hygro-mécanique des matériaux et structures composites. Endommagement et rupture des matériaux composites soumis à différentes sollicitations mécaniques ou thermiques. Développement de structures composites bistables. Réparation des structures composites.

Marie-Laure Dano

## **Productique**

### *Conception de pièces ou de produits tenant compte de l'histoire de déformation*

Développement intégré de produits en matériaux légers. Conception de produits à base d'aluminium ou en matériaux composites; modélisation et méthodes de calcul et d'optimisation de structures en matériaux légers; intégrité structurale; modélisation géométrique des solides et de surfaces en CAO, modélisation et simulation thermomécanique des matériaux non linéaires, grandes déformations, éléments finis standards et de frontière. Simulation adaptative de procédés de fabrication, systèmes de fabrication virtuels.

Augustin Gakwaya

### *Développement et optimisation de produits en aluminium dans le domaine du transport*

Développement de divers produits pour le domaine du transport: remorques d'aluminium, wagons d'aluminium, structures légères, notamment pour l'automobile, composantes de trains d'atterrissage d'hélicoptères, pièces de vélos.

Michel Guillot, Augustin Gakwaya

### *Procédés de mise en forme et d'assemblage*

Étude, simulation par éléments finis et mise en oeuvre expérimentale de divers procédés de mise en forme et de soudage, dont la métallurgie des poudres (remplissage, pressage, frittage, forgeage, MIM), le formage, l'extrusion de mousse d'aluminium, le moulage à basse et haute pression d'aluminium, l'hydroformage tubulaire, l'usinage laser, ainsi que les procédés de soudage par friction FSW et laser. Ceci inclut le développement et l'amélioration d'équipements de mise en forme, l'optimisation et la commande des procédés ainsi que la caractérisation des pièces produites, plus particulièrement de différents problèmes: porosité, fissuration, densité, résistance mécanique et en fatigue, etc.

Michel Guillot, Augustin Gakwaya

### *Méthodes numériques*

Modélisation d'écoulements par les méthodes d'éléments finis, d'éléments finis de frontières et de volumes finis. Simulations directes d'écoulements incompressibles par des méthodes spectrales. Modélisation en thermofluide instationnaire. Modélisation multiéchelle et multiphysique; systèmes couplés et interaction fluide-structure, rayonnement d'ondes. Modélisation des trois modes d'échange thermique. Modélisation du rayonnement dans les milieux participants.

Augustin Gakwaya

### *Mécatronique industrielle et automatisation de la production*

Mise au point de techniques et de méthodes de production automatisée, de machines automatiques, de techniques d'automatisation de processus industriels et d'intégration homme-machine. Conception d'instrumentation et d'équipements électromécaniques intelligents.

Alain Curodeau

### *Procédés de fabrication non traditionnels*

Développement et mise au point de techniques de production non traditionnelles: électroérosion, usinage abrasif subsonique et ultrasonique, usinage haute vitesse, hydroformage. Détermination des modes de fonctionnement optimaux, modélisation du procédé et intégration des sous-systèmes. Développement et évaluation expérimentale de nouveaux matériaux optimisés pour chaque procédé. Essais expérimentaux des performances des procédés et analyse par méthode de design d'expériences.

Alain Curodeau

### *Conception de produits et de prototypage rapide*

Application des technologies de prototypage rapide pour le développement accéléré de produits. Établir les étapes accélérées de production de pièces mécaniquement fonctionnelles à partir des modèles créés par diverses technologies de prototypage rapide.

Alain Curodeau

### *Optimisation des manipulateurs*

Conception optimale de manipulateurs classiques, hybrides, parallèles, basée sur leurs propriétés cinématiques et dynamiques. Planification de trajectoires.

Clément Gosselin

### *Analyse et simulation de procédés de fabrication et de systèmes de production*

Système avancé de planification: processus, modèles et méthodes de résolution pour supporter la planification des opérations manufacturières et logistiques dans les réseaux de création de valeur. Application à l'industrie des produits forestiers, à d'autres secteurs manufacturiers et aux

soins de santé.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Nadia Lehoux, Mikael Rönngvist

#### *Systèmes experts en maintenance*

Application des concepts de l'intelligence artificielle et de méthodes d'analyse en sûreté de fonctionnement pour l'élaboration de systèmes experts d'aide au diagnostic de panne.

Mustapha Nour El Fath

#### *Optimisation de la disponibilité de systèmes sujets à des défaillances aléatoires*

Modélisation. Élaboration de nouvelles stratégies d'optimisation de la disponibilité des systèmes. Mise au point de systèmes intégrés d'acquisition et de traitement de données pour l'amélioration continue de la disponibilité. Outils d'aide à la décision pour la planification et l'ordonnancement des tâches de maintenance et de production tenant compte de la disponibilité des ressources (humaines et matérielles).

Daoud Aït-Kadi

#### *Évaluation de la fiabilité des systèmes et des composants*

Tests accélérés. Analyse des données issues des tests et des retours d'expériences pour l'amélioration de la fiabilité. Conception pour la fiabilité et la maintenabilité. Application des concepts d'interférence pour l'évaluation de la fiabilité et de la maintenabilité. AMDEC et arbres de défaillances. Stratégies optimales de maintenance dans un contexte de dépendance économique, structurelle et stochastique. Stratégie de diagnostic et de localisation rapide des défauts. Optimisation de la disponibilité des systèmes. Planification des activités en tenant compte des contraintes de ressources (humaines et matérielles) et de l'aspect aléatoire des défaillances. Modèles de gestion des stocks de pièces de rechange.

Daoud Aït-Kadi

Conception optimale des systèmes multiétats. Heuristiques et métaheuristiques appliquées à l'allocation optimale de la fiabilité.

Daoud Aït-Kadi, Mustapha Nour El Fath

Maintenance productive totale (TPM), maintenance basée sur la fiabilité (RCM), maintenance orientée performance, e-maintenance, maintenance conditionnelle (CBM); Lean Maintenance. Diagnostic et stratégies de mise en oeuvre dans les secteurs de l'énergie, des ressources naturelles, des industries de production de biens (entreprises manufacturières) et de services (santé, transports, réseaux de télécommunication).

Daoud Aït-Kadi

Ingénierie et pilotage des réseaux de création de la valeur. Conception et pilotage des réseaux de création de la valeur intégrant la logistique inverse. Développement de réseaux collaboratifs ainsi que de stratégies et de méthodes de partage des bénéfices et des risques entre les participants du réseau. Développement de réseaux et d'outils de planification intégrant les activités d'approvisionnement, de production et de distribution.

Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Mustapha Nour El Fath, Nadia Lehoux, Mikael Rönngvist

#### *Gestion de production*

Modélisation et traitement de problèmes de planification, d'ordonnancement et de contrôle des activités de production. Gestion de production assistée par ordinateur (MRP-MRP 11); application des concepts de JIT, OPT, TOC, SMED et TGAO à la réorganisation et à l'exploitation des systèmes de production. Systèmes intégrés de production. CIM et ingénierie simultanée.

Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours, Mustapha Nour El Fath

#### *Commande et surveillance des systèmes automatisés de production reconfigurables*

Systèmes à événements discrets et théorie du contrôle. Détection, diagnostic et recouvrement automatique. Systèmes supportant les fautes, reconfiguration et continuité du service. Surveillance en ligne et e-maintenance. Logique floue.

Mustapha Nour El Fath

#### *Métaheuristiques en conception des systèmes*

Hybridation de métaheuristiques (algorithme, colonies de fourmis, grand déluge étendu, recuit simulé, recherche avec tabous, réseaux de Hopfield quantifiés, etc.) pour résoudre des problèmes N-P difficiles de conception des systèmes de production : allocation optimale de la redondance et des «buffers», optimisation de la maintenance et de structures sous des contraintes de fiabilité, d'efficacité ou de disponibilité, combinaison optimale de la redondance et de la maintenance, aménagement d'usines, etc.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi

#### *Analyse et optimisation des systèmes reconfigurables et multiétats*

Évaluation de performances des systèmes reconfigurables et multiétats: application des processus Markoviens et semi-Markoviens, de l'algèbre de Kronecker généralisée, de la technique de la fonction de génération universelle et des réseaux de neurones artificiels. Application aux systèmes de production de l'énergie électrique, aux systèmes manufacturiers, aux protocoles de communication et aux soins de santé.

Mustapha Nour El Fath

#### *Métrologie et développement d'équipements d'inspection industrielle*

Étude métrologique et développement de méthodes d'inspection avec et sans contact ainsi que par vision numérique pour différentes applications industrielles, notamment pour des pièces de forme complexe 3D et extrudées. Développement et amélioration d'appareils et de logiciels variés pour les CMM, les bras de mesure, l'inspection 2D et 3D, la mesure des filets, etc.

Michel Guillot

#### *Automatisation complexe*

Commande prédictive intelligente de systèmes mécaniques. Synthèse des commandes intelligentes en temps réel pour des robots mobiles par le flux des données incomplètes. Microrobotique: matériaux à mémoire de forme et application en biomécanique.

Stanislaw Tarasiewicz

### *Développement et mise en oeuvre des réseaux neuroniques pour diverses applications*

Développement de nouvelles architectures neuroniques de plus grande capacité et mieux adaptées aux applications en productique. La mise en oeuvre comprend notamment le développement d'une machine intelligente, la programmation d'un logiciel d'optimisation de produits et de procédés (DOE), l'implantation de commandes optimales notamment pour les procédés d'usinage, de soudage, de traitement de minerai, de commande d'axes hydrauliques, ainsi que la compensation d'erreurs sur divers systèmes multiaxiaux de production et de mesurage.

Michel Guillot

### **Énergétique**

#### *Combustion et dynamique des gaz*

Combustion et dynamique des gaz compressibles. Caractérisation des carburants, injection et combustion dans les turbines à gaz, les statoréacteurs, les superstatoréacteurs (Ramjet, Scramjet), les moteurs à détonation pulsée et les foyers industriels; travaux expérimentaux assistés de techniques de mesure optique non intrusives (PIV pour mesurer la vitesse de l'écoulement, PLIF pour caractériser les jets de carburant); simulation numérique (CFD) en écoulement compressible et incompressible avec ou sans combustion.

Alain de Champlain

Optimisation et design de systèmes thermiques, modélisation et simulations numériques, CFD. Transfert thermique par conduction, convection, radiation. Milieu poreux. Changement de phase solide-liquide. Échangeurs de chaleur. Théorie constructale. Analyse énergétique.

Louis Gosselin

Modélisation numérique de systèmes multiphysiques, piles à combustible à l'hydrogène, milieux poreux, efficacité énergétique dans l'industrie, cycles thermodynamiques avancés et procédés industriels, production d'énergie, efficacité énergétique des bâtiments.

François Mathieu-Potvin

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### **GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## **Renseignements et directives**

### **OBJECTIFS**

Les objectifs de ce programme sont de contribuer à l'acquisition des connaissances et à la formation de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise:

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie mécanique;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème de génie mécanique;
- avoir été initié à la recherche dans un des champs du génie mécanique;
- avoir montré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

---

### **CONCENTRATIONS**

- Génie industriel

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DOCTORAT

Le passage intégré au doctorat permet de commencer une scolarité de troisième cycle, contributive à la fois à la maîtrise et au doctorat, sous réserve d'une entente formelle entre la direction d'un programme de maîtrise et la direction d'un programme de doctorat. La maîtrise en génie mécanique - avec mémoire offre un passage intégré avec le programme suivant :

- Doctorat en génie mécanique

L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme pour connaître les conditions d'admission à ce passage intégré.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Benoît Lévesque**

418 656-2131 poste 407853

[benoit.levesque@gmc.ulaval.ca](mailto:benoit.levesque@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GMC@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GMC@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie mécanique, dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent.

Pour un candidat non canadien, les diplômes d'ingénieur sont généralement reconnus. Le titulaire d'une licence dans le domaine de la mécanique est généralement admissible aussi. Pour les candidats de certains pays cependant, une maîtrise est demandée.

### Moyenne

Le candidat a maintenu une moyenne de cheminement ou de diplomation, le cas échéant, de 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

La direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en scolarité préparatoire.

### Exigences linguistiques

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- deux [rapports d'appréciation](#)
- lettre de motivation
- curriculum vitae

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit prendre contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---





## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>GÉNIE MÉCANIQUE</b>			<b>3</b>
<a href="#">GMC-7042</a>	Séminaire de génie mécanique		 1
<a href="#">GMC-7053</a>	Méthodes de recherche et analyse de l'information		 2

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GMC-6801</u>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<u>GMC-6802</u>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<u>GMC-6803</u>	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
<u>GMC-6804</u>	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

## CONCENTRATIONS




Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

9

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:





<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier			3
<u>GIN-7021</u>	Recherche opérationnelle avancée			3
<u>GIN-7022</u>	Planification avancée des chaînes de valeur			3
<u>GIN-7052</u>	Optimisation avancée et aide à la décision pour des problématiques industrielles			3
<u>GMC-7000</u>	Combustion			3
<u>GMC-7001</u>	Couches limites			3
<u>GMC-7002</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			1
<u>GMC-7003</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			2

<u>GMC-7004</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			3
<u>GMC-7005</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			4
<u>GMC-7006</u>	Turbomachines avancées			3
<u>GMC-7010</u>	Dynamique des solides			3
<u>GMC-7011</u>	Analyse et conception mécanique assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7012</u>	Mécanique des milieux continus			3
<u>GMC-7013</u>	Éléments finis de frontière			3
<u>GMC-7014</u>	Mécanique des fluides avancée			3
<u>GMC-7015</u>	Mécanique des manipulateurs			3
<u>GMC-7018</u>	Acquisition, traitement de données			3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence			3
<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée			3
<u>GMC-7023</u>	Procédés et développement de produits			3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle			3
<u>GMC-7029</u>	Aérodynamique incompressible			3
<u>GMC-7030</u>	Foyers de combustion			3
<u>GMC-7031</u>	Mécanique des matériaux composites			3
<u>GMC-7043</u>	Dynamique avancée des vibrations			3
<u>GMC-7044</u>	Transfert de chaleur approfondi			3
<u>GMC-7046</u>	Éléments de robotique			3
<u>GMC-7048</u>	Analyse et synthèse cinématique des mécanismes			3
<u>GMC-7049</u>	Thermodynamique avancée			3
<u>GMC-7050</u>	Mécanique des fluides numérique			3
<u>GMC-7051</u>	Aéroélasticité			3
<u>GMC-7054</u>	Simulations numériques des écoulements industriels			3

## RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIN-7000</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			1
<u>GIN-7001</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			2
<u>GIN-7002</u>	Sujets spéciaux (génie industriel)			3
<u>GIN-7010</u>	Ingénierie de la qualité			3
<u>GIN-7011</u>	Ateliers d'ordonnancement			3
<u>GIN-7013</u>	Optimisation de systèmes	D		3
<u>GIN-7015</u>	Fiabilité des systèmes	Y		3
<u>GIN-7021</u>	Recherche opérationnelle avancée			3
<u>GIN-7022</u>	Planification avancée des chaînes de valeur			3
<u>GIN-7052</u>	Optimisation avancée et aide à la décision pour des problématiques industrielles	Y		3
<u>GMC-7023</u>	Procédés et développement de produits			3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle			3
<u>GSO-6080</u>	Optimisation des flux de matières et entreposage			3
<u>GSO-6081</u>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	D		3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	D		3
<u>GSO-6083</u>	Analyse et conception d'usines	H		3
<u>GSO-6087</u>	Conception et gestion de chaînes logistiques			3
<u>GSO-6112</u>	Séminaire en logistique et analytique			3
<u>MQT-6007</u>	Méthodes statistiques et prévision			3
<u>MQT-6021</u>	Analytique d'affaires	D		3
<u>MQT-7000</u>	Simulation de systèmes	D		3
<u>MQT-7002</u>	Modèles probabilistes en gestion	D		3



<a href="#">MQT-7009</a>	Méthodes multicritères de décision			3
<a href="#">RLT-7014</a>	Innovations en entreprise et ergonomie			3
<a href="#">SIO-6021</a>	Design de l'expérience utilisateur			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique

[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Le Département de génie électrique et de génie informatique forme des ingénieurs et des spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux de centres d'excellence canadiens et de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité du milieu.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Communication optique, photonique, instrumentation
- Énergie électrique, électrotechnique, électronique de puissance, commande industrielle
- Systèmes de communication, radiofréquences, traitement de signal, microélectronique
- Vision numérique (2D, 3D, infrarouge, vidéo), réalité virtuelle, apprentissage
- Automatique, observation, commande
- Optimisation de procédés

---

## CONCENTRATIONS

- Électrotechnique, électronique de puissance, commande industrielle
- Communications optiques, photonique et métrologie
- Radiocommunications et traitement de signal
- Vision et systèmes numériques

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse particulièrement à l'ingénieur électrique, informatique ou physique. Il vous amènera à acquérir des connaissances de pointe en plus de parfaire votre formation en recherche.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'oeuvrer en tant que spécialiste dans les domaines technologiques de pointe en génie électrique ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et des universités.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises manufacturières

Entreprises spécialisées en haute technologie

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA

- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie électrique et de génie informatique

Les professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique sont membres de 8 centres et laboratoires de recherche et supervisent les travaux de recherche de plus de 110 étudiants à la maîtrise et au doctorat.

Quatre professeurs du Département sont titulaires d'une chaire de recherche et la majorité sont membres de regroupements de chercheurs québécois et canadiens. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement effectués en collaboration avec l'industrie, les formations sont très bien ancrées dans la réalité du milieu.

Découvrez les [centres et laboratoires de recherche](#) ainsi que les [chaires](#) associés au Département de génie électrique et de génie informatique.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie électrique et de génie informatique](#).

(Les professeurs associés ne figurent pas sur cette liste).

### Communications optiques, photonique et métrologie

Le Laboratoire de recherche en communications optiques et métrologie fait partie du Centre d'optique, photonique et laser (COPL) de la Faculté des sciences et de génie.

Les travaux de recherche portent sur les systèmes de télécommunication optiques, les dispositifs photoniques, l'instrumentation et la métrologie. Les sujets étudiés sont plus particulièrement les communications optiques à haut débit avec multiplexage en longueur d'onde; les communications multiusagers avec reconnaissance par code (CDMA) pour les réseaux optiques passifs (PON); la transmission de signaux RF sur lumière; les réseaux avec commutation tout-optique de paquets; l'analyse et la simulation de comportements dynamiques des amplificateurs à semi-conducteur; la conception de dispositifs photoniques pour le traitement du signal optique; les composants actifs et passifs à fibres optiques; la conception et l'écriture de réseaux de Bragg dans les fibres optiques; les lasers à fibres optiques; l'instrumentation optique; les spectromètres par transformation de Fourier et leur étalonnage global; l'imagerie hyperspectrale; l'alimentation photovoltaïque de systèmes de communications optiques; la stabilisation de la fréquence de lasers à semi-conducteurs; la mise au point de systèmes de mesure absolue des fréquences optiques; la simulation en réalité virtuelle et la téléformation.

Le groupe bénéficie de contacts étroits avec plusieurs industries et centres de recherches travaillant dans ces champs de recherche, dont EXFO Ingénierie électro-optique, Telops, Telus, TeraXion, Nortel Networks, le Conseil national de recherche du Canada, INO et Recherche et développement pour la défense Canada (Valcartier). Il possède des équipements modernes lui permettant de réaliser des travaux d'envergure liés aux communications optiques et à l'instrumentation.

[Michel-A. Duguay](#), [Jérôme Genest](#), [Sophie Larochelle](#), [Leslie A. Rusch](#), [Wei Shi](#)

### Électrotechnique, électronique de puissance et de commande industrielle

Laboratoire d'électrotechnique, d'électronique de puissance et de commande industrielle (LEEPCI)

Les recherches menées au LEEPCI concernent la génération, le transport, le traitement, la conversion et la commande de l'énergie électrique. Les principaux thèmes de recherche sont les machines électriques, l'électronique de puissance, la commande industrielle et les réseaux électriques. Dans le domaine des machines électriques, les travaux sont axés sur la modélisation et la CAO des dispositifs électromagnétiques, la modélisation, la caractérisation et la mise en oeuvre des matériaux magnétiques, l'identification, les essais et le diagnostic des machines électriques ainsi que la conception des entraînements d'éoliennes et de véhicules électriques. En électronique de puissance, les recherches se rapportent à la modélisation, à la simulation et la CAO des convertisseurs statiques, à la mise en oeuvre des interrupteurs électroniques de puissance, à la conception des composants magnétiques ainsi qu'à la conception d'alimentations de haute performance. Dans le domaine de la commande industrielle et des réseaux, les activités concernent la commande et la simulation en temps réel et en temps différé des entraînements et des systèmes de puissance, la commande et la stabilité des réseaux électriques ainsi que la compatibilité électromagnétique dans les réseaux de distribution industriels.

[Jérôme Cros](#), [Hoang Le-Huy](#), [Philippe Viarouge](#)

### Observation, commande et optimisation de procédés

Laboratoire d'observation et d'optimisation de procédés (LOOP)

Mission du groupe: analyse, conception et implantation d'algorithmes dont l'objectif est l'optimisation de l'opération des procédés continus. Les applications sont diverses: procédés industriels (traitement des minerais, bioprocédés, réseaux d'assainissement des eaux, etc.), aéronautique (pilote automatique et contrôle coopératif), robotique, etc. Dans le domaine industriel, les retombées visées sont la maximisation de la production et de la qualité du produit tout en réduisant les coûts, les dépenses énergétiques et les conséquences environnementales ainsi que le respect des contraintes de sécurité d'opération. En aéronautique et en robotique, la sécurité et la performance sont recherchées. Les principaux axes de recherche sont les suivants: filtrage et réconciliation des données, détection et diagnostic de pannes, simulation de procédés complexes, méthodes d'observation, de contrôle et d'optimisation des systèmes continus.

Ce groupe est multidisciplinaire. Outre les deux professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique, on y trouve des professeurs de génie chimique (Carl Duchesne, Faïçal Larachi) et de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux (Claude Bazin, René del Villar, Daniel Hodouin).

[André Desbiens](#), [Éric Poulin](#)

### **Radiocommunications et traitement de signal**

Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS)

Le Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS) a comme objectif de coordonner et d'intégrer les programmes de recherche réalisés dans le vaste domaine des communications radio et du traitement de signal adapté à ces mêmes communications. Les activités touchent la conception, l'optimisation et la réalisation de systèmes de communication, ce qui inclut leurs composants, l'étude du canal de transmission, de même que le traitement des signaux qui leur sont associés. Des projets actuels de recherche sont axés sur la performance des systèmes numériques en présence de bruit, de défauts de système et du canal (particulièrement le canal radiomobile) ainsi que sur la transmission de données. D'autres projets portent sur les systèmes à entrées multiples et sorties multiples (MIMO), la conception VLSI pour les communications radiomobiles, le traitement d'antenne-réseau ou de radar pour l'estimation d'angles d'arrivées ou imagerie et la fusion de données. Plusieurs collaborations ont été établies avec différents partenaires industriels (RDDC-Valcartier et Lockheed-Martin en fusion de données; Technologies Lyre en implantation logicielle de radio et système MIMO; CMC en VLSI; RDDC-Ottawa en implantation FPGA d'un démodulateur OFDM; Télébec-Mobilité en communications sans fil souterraines; CRC en caractérisation du canal large-bande de télévision numérique).

[Jean-Yves Chouinard](#), [Paul Fortier](#), [Benoît Gosselin](#), [Dominic Grenier](#), [Amine Miled](#)

### **Vision et systèmes numériques**

Laboratoire de vision et systèmes numériques (LVSN)

Vision numérique artificielle qui vise à analyser et à traiter des données extraites de scènes à deux ou trois dimensions. Robotique, reconnaissance de formes, inspection non destructive en milieu industriel, y compris la thermographie infrarouge, assistance au diagnostic médical et réalité virtuelle. Mise au point de capteurs optiques et de systèmes intelligents, exploitation et développement de systèmes d'évaluation non destructive par thermographie infrarouge, interprétation d'images médicales, modélisation et reconnaissance d'objets, y compris de personnes en mouvement, compression d'images vidéo, architectures numériques et analogiques spécialisées et le calcul haute performance. Prototypage rapide de réalité virtuelle à des fins d'intervention industrielle ou de production multimédia.

Le Laboratoire dispose d'un environnement matériel et logiciel de première qualité, ainsi que d'importantes ressources expérimentales. Une partie importante des travaux s'effectue en collaboration avec l'industrie.

[Robert Bergevin](#), [Aldelhakim Bendada](#), [Christian Gagné](#), [Denis Laurendeau](#), [Xavier Maldague](#), [Marc Parizeau](#), [André Zaccarin](#), [Jean-François Lalonde](#)

---

# **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

**GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
16 crédits

# Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme permet de favoriser le développement professionnel et d'approfondir un domaine particulier du génie électrique.

De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de sa maîtrise:

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie électrique;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème de génie électrique;
- avoir démontré qu'il peut présenter, oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un court travail de recherche scientifique.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session.

Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études.

---

## CONCENTRATIONS

- Électrotechnique, électronique de puissance, commande industrielle
- Communications optiques, photonique et métrologie
- Radiocommunications et traitement de signal
- Vision et systèmes numériques

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**André Desbiens**

418 656-2131 poste 403408

[andre.desbiens@gel.ulaval.ca](mailto:andre.desbiens@gel.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant doit s'inscrire à 33 crédits de cours. Il doit avoir suivi et réussi un minimum de 12 crédits de cours avant de pouvoir s'inscrire au cours GEL-6001. Celui-ci doit être terminé avant que l'étudiant ne puisse entreprendre son essai en suivant le cours GEL-6500.

---

## TRAVAIL DE RÉDACTION

### Choix du projet d'essai

L'étudiant doit remettre à la direction de programme une proposition d'essai approuvée par son conseiller. Ce document doit contenir une description détaillée du projet et un calendrier du travail qui devra être accompli. La proposition d'essai est normalement préparée au cours de la deuxième session dans le cadre du cours GEL-7065 et doit être entérinée par la direction de programme avant que le candidat ne puisse entreprendre ledit projet. Tout étudiant qui ne satisfait pas à cette exigence pourrait être exclu du programme.

### Essai

Le mode de présentation des résultats du projet est l'essai. Celui-ci est évalué par trois examinateurs internes, sauf à de rares exceptions; il n'y a pas d'exposé oral. L'essai doit faire la preuve que l'étudiant possède une méthode de travail scientifique et qu'il est à même d'en communiquer les résultats.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie électrique, en génie informatique, en génie physique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une autre discipline des sciences et le candidat étranger dont la formation ne satisfait que partiellement aux exigences d'admission peuvent être admissibles (voir scolarité préparatoire).

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Le titulaire d'un baccalauréat dans une autre discipline des sciences et le candidat étranger dont la formation ne satisfait que partiellement aux exigences d'admission se verront imposer une scolarité préparatoire.

Celle-ci comporte des cours obligatoires des baccalauréats en génie électrique ou en génie informatique, auxquels peuvent s'ajouter quelques cours à option. La scolarité préparatoire est réalisée en une session d'études à temps complet (de 12 à 15 crédits).

Ces cours de premier cycle doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à B+ (3,33 sur 4,33).

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Directeur d'essai

L'étudiant devra, au cours de sa première session d'inscription, trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de directeur d'essai. Avant la fin de cette période, l'étudiant avise la direction de programme de son choix de directeur d'essai.

Si ces conditions ne sont pas respectées, l'étudiant n'est pas autorisé à poursuivre ses études dans le programme.

### Exigences linguistiques



### Connaissance du français

L'Université Laval est un établissement d'expression et de culture françaises. L'enseignement y est offert en français; les travaux et les examens sont rédigés dans cette langue. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. Veuillez consulter la [Politique sur l'usage du français](#) et les [Dispositions relatives à l'application de la politique sur l'usage du français](#).

Le candidat non francophone (qui n'a pas fait ses études primaires et ses études secondaires en français) doit, pour être admissible, faire la preuve au moment du dépôt de la demande d'admission d'un niveau minimal de connaissance de la langue française par la réussite :

#### A) du [Test de connaissance du français tout public](#)

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/ÉE)

ou

#### B) du cours [FLE-3221](#) Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou [FLE-3211](#) Langue orale et écrite (avancé) ou [FLE-3411](#) Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé)

(ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

Le candidat qui satisfait à l'une ou l'autre des conditions suivantes n'a pas à fournir de preuve de son niveau de français :

- a fait ses études primaires et secondaires en français;
- a obtenu le diplôme d'études collégiales en français au Québec (DEC) et réussi l'épreuve uniforme de français;
- a obtenu un grade universitaire décerné par un établissement de langue française.

### Connaissance de l'anglais

Même si la connaissance de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment cette langue pourrait éprouver des difficultés dans ses études. Le candidat doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École des langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions;
- pour les candidats provenant d'une université autre que l'Université Laval : deux [rapports d'appréciation](#);
- pour le candidat non francophone : document officiel attestant du résultat obtenu au test de français (voir [Connaissance du français](#)).

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du laboratoire d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---





## Structure du programme

## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

### GÉNIE ÉLECTRIQUE

18

<u>GEL-6001</u>	Lectures dirigées pour l'essai		3
<u>GEL-6500</u>	Essai		12
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	 	3

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------

### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

27

#### RÈGLE 1 - 27 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences	 	3
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	 	3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	 	3
<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable		3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-7012</u>	Traitement numérique du signal		3
<u>GEL-7013</u>	Électronique de puissance	 	3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques		3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-7016</u>	Microélectronique numérique		3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes		3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio		3

<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques			3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes			3
<u>GEL-7028</u>	Systèmes et commandes non linéaires			3
<u>GEL-7029</u>	Observation et commande prédictive			3
<u>GEL-7040</u>	Réseaux électriques	Y		3
<u>GEL-7041</u>	Optoélectronique	Y		3
<u>GEL-7050</u>	Instrumentation de mesure optique			3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	Y		3
<u>GEL-7064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation			3
<u>GEL-7069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-7070</u>	Conception et fabrication nano-photonique I			3
<u>GEL-7071</u>	Conception et fabrication nano-photonique II			3
<u>GEL-7072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		3
<u>GEL-7073</u>	Théorie et application de la biomicrofluidique			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-7075</u>	Énergie renouvelable : production décentralisée et réseaux électriques intelligents			3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs		D 	3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine		C D 	3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	Y		3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3

<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles		3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes		3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle		3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser		3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers		3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique	 	3
<u>PHY-7045</u>	Fibre optique comme milieu actif		3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique		3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	 	3

L'étudiant qui choisit une concentration doit s'inscrire aux cours offerts dans sa concentration.

## CONCENTRATIONS






Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### COMMUNICATIONS OPTIQUES, PHOTONIQUE ET MÉTROLOGIE

27

<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser	3
-----------------	---------------------------------	---

#### RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARI:

<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	 	3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-7012</u>	Traitement numérique du signal		3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques		3
<u>GEL-7041</u>	Optoélectronique	 	3
<u>GEL-7050</u>	Instrumentation de mesure optique		3


<u>GEL-7060</u>	Communications numériques avancées			3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation			3
<u>GEL-7070</u>	Conception et fabrication nano-photonique I			3
<u>GEL-7071</u>	Conception et fabrication nano-photonique II			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers			3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique			3
<u>PHY-7045</u>	Fibre optique comme milieu actif			3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique			3

## ÉLECTRONIQUE, ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE, COMMANDE INDUSTRIELLE

27

### RÈGLE 1 - 27 CRÉDITS PARI:








<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences			3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications			3
<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable			3
<u>GEL-7013</u>	Électronique de puissance			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques			3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes			3
<u>GEL-7028</u>	Systèmes et commandes non linéaires			3
<u>GEL-7029</u>	Observation et commande prédictive			3
<u>GEL-7040</u>	Réseaux électriques			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3



<u>GEL-7075</u>	Énergie renouvelable : production décentralisée et réseaux électriques intelligents			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C</b> <b>D</b>		3

## RADIOCOMMUNICATIONS ET TRAITEMENT DE SIGNAL

27

### RÈGLE 1 - 27 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	<b>D</b>		3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	<b>Y</b>		3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-7012</u>	Traitement numérique du signal			3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques			3
<u>GEL-7016</u>	Microélectronique numérique			3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio			3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information			3
<u>GEL-7064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation			3
<u>GEL-7069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-7072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	<b>Y</b>		3
<u>GEL-7073</u>	Théorie et application de la biomicrofluidique			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C</b> <b>D</b>		3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	<b>Y</b>		3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée	<b>Y</b>		3

<u>GIF-7001</u>	Vision numérique			3
-----------------	------------------	--	---	---

**RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARI:**

<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications			3
<u>GEL-7012</u>	Traitement numérique du signal			3
<u>GEL-7016</u>	Microélectronique numérique			3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI			3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes			3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie électrique et de génie informatique

[www.gelgif.ulaval.ca](http://www.gelgif.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu



## EN BREF

Le Département de génie électrique et de génie informatique forme des ingénieurs et des spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux de centres d'excellence canadiens et de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité du milieu.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Communication optique, photonique, instrumentation
- Énergie électrique, électrotechnique, électronique de puissance, commande industrielle
- Systèmes de communication, radiofréquences, traitement de signal, microélectronique
- Vision numérique (2D, 3D, infrarouge, vidéo), réalité virtuelle, apprentissage
- Automatique, observation, commande
- Optimisation de procédés

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse particulièrement à l'ingénieur électrique, informatique ou physique. Il vous amènera à acquérir des connaissances de pointe en plus de parfaire votre formation en recherche.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'oeuvrer en tant que spécialiste dans les domaines technologiques de pointe en génie électrique ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et des universités.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises manufacturières

Entreprises spécialisées en haute technologie

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

W Certains cours en anglais

V Passage intégré au doctorat

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur de budget](#)
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
-

# Recherche dans le domaine

## RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie électrique et de génie informatique

Les professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique sont membres de 8 centres et laboratoires de recherche et supervisent les travaux de recherche de plus de 110 étudiants à la maîtrise et au doctorat.

Quatre professeurs du Département sont titulaires d'une chaire de recherche et la majorité sont membres de regroupements de chercheurs québécois et canadiens. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement effectués en collaboration avec l'industrie, les formations sont très bien ancrées dans la réalité du milieu.

Découvrez les [centres et laboratoires de recherche](#) ainsi que les [chaires](#) associés au Département de génie électrique et de génie informatique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de génie électrique et de génie informatique](#).

(Les professeurs associés ne figurent pas sur cette liste).

### Communications optiques, photonique et métrologie

Le Laboratoire de recherche en communications optiques et métrologie fait partie du Centre d'optique, photonique et laser (COPL) de la Faculté des sciences et de génie.

Les travaux de recherche portent sur les systèmes de télécommunication optiques, les dispositifs photoniques, l'instrumentation et la métrologie. Les sujets étudiés sont plus particulièrement les communications optiques à haut débit avec multiplexage en longueur d'onde; les communications multiusagers avec reconnaissance par code (CDMA) pour les réseaux optiques passifs (PON); la transmission de signaux RF sur lumière; les réseaux avec commutation tout-optique de paquets; l'analyse et la simulation de comportements dynamiques des amplificateurs à semi-conducteur; la conception de dispositifs photoniques pour le traitement du signal optique; les composants actifs et passifs à fibres optiques; la conception et l'écriture de réseaux de Bragg dans les fibres optiques; les lasers à fibres optiques; l'instrumentation optique; les spectromètres par transformation de Fourier et leur étalonnage global; l'imagerie hyperspectrale; l'alimentation photovoltaïque de

systèmes de communications optiques; la stabilisation de la fréquence de lasers à semi-conducteurs; la mise au point de systèmes de mesure absolue des fréquences optiques; la simulation en réalité virtuelle et la téléformation.

Le groupe bénéficie de contacts étroits avec plusieurs industries et centres de recherches travaillant dans ces champs de recherche, dont EXFO Ingénierie électro-optique, Telops, Telus, TeraXion, Nortel Networks, le Conseil national de recherche du Canada, INO et Recherche et développement pour la défense Canada (Valcartier). Il possède des équipements modernes lui permettant de réaliser des travaux d'envergure liés aux communications optiques et à l'instrumentation.

Michel-A. Duguay, Jérôme Genest, Sophie Larochelle, Leslie A. Rusch, Wei Shi, Jean-Daniel Deschênes

### **Électrotechnique, électronique de puissance et de commande industrielle**

Laboratoire d'électrotechnique, d'électronique de puissance et de commande industrielle (LEEPCI)

Les recherches menées au LEEPCI concernent la génération, le transport, le traitement, la conversion et la commande de l'énergie électrique. Les principaux thèmes de recherche sont les machines électriques, l'électronique de puissance, la commande industrielle et les réseaux électriques. Dans le domaine des machines électriques, les travaux sont axés sur la modélisation et la CAO des dispositifs électromagnétiques, la modélisation, la caractérisation et la mise en oeuvre des matériaux magnétiques, l'identification, les essais et le diagnostic des machines électriques ainsi que la conception des entraînements d'éoliennes et de véhicules électriques. En électronique de puissance, les recherches se rapportent à la modélisation, à la simulation et la CAO des convertisseurs statiques, à la mise en oeuvre des interrupteurs électroniques de puissance, à la conception des composants magnétiques ainsi qu'à la conception d'alimentations de haute performance. Dans le domaine de la commande industrielle et des réseaux, les activités concernent la commande et la simulation en temps réel et en temps différé des entraînements et des systèmes de puissance, la commande et la stabilité des réseaux électriques ainsi que la compatibilité électromagnétique dans les réseaux de distribution industriels.

Jérôme Cros, Hoang Le-Huy, Philippe Viarouge, Morad Abdelaziz

### **Observation, commande et optimisation de procédés**

Laboratoire d'observation et d'optimisation de procédés (LOOP)

Mission du groupe: analyse, conception et implantation d'algorithmes dont l'objectif est l'optimisation de l'opération des procédés continus. Les applications sont diverses: procédés industriels (traitement des minerais, bioprocédés, réseaux d'assainissement des eaux, etc.), aéronautique (pilote automatique et contrôle coopératif), robotique, etc. Dans le domaine industriel, les retombées visées sont la maximisation de la production et de la qualité du produit tout en réduisant les coûts, les dépenses énergétiques et les conséquences environnementales ainsi que le respect des contraintes de sécurité d'opération. En aéronautique et en robotique, la sécurité et la performance sont recherchées. Les principaux axes de recherche sont les suivants: filtrage et réconciliation des données, détection et diagnostic de pannes, simulation de procédés complexes, méthodes d'observation, de contrôle et d'optimisation des systèmes continus.

Ce groupe est multidisciplinaire. Outre les deux professeurs du Département de génie électrique et de génie informatique, on y trouve des professeurs de génie chimique (Carl Duchesne, Faïçal Larachi) et de génie des mines, de la métallurgie et des matériaux (Claude Bazin, René del Villar, Daniel Hodouin).

André Desbiens, Éric Poulin

### **Radiocommunications et traitement de signal**

Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS)

Le Laboratoire de radiocommunications et de traitement de signal (LRTS) a comme objectif de coordonner et d'intégrer les programmes de recherche réalisés dans le vaste domaine des communications radio et du traitement de signal adapté à ces mêmes communications. Les activités touchent la conception, l'optimisation et la réalisation de systèmes de communication, ce qui inclut leurs composants, l'étude du canal de transmission, de même que le traitement des signaux qui leur sont associés. Des projets actuels de recherche sont axés sur la performance des systèmes numériques en présence de bruit, de défauts de système et du canal (particulièrement le canal radiomobile) ainsi que sur la transmission de données. D'autres projets portent sur les systèmes à entrées multiples et sorties multiples (MIMO), la conception VLSI pour les communications radiomobiles, le traitement d'antenne-réseau ou de radar pour l'estimation d'angles d'arrivées ou imagerie et la fusion de données. Plusieurs collaborations ont été établies avec différents partenaires industriels (RDDC-Valcartier et Lockheed-Martin en fusion de données; Technologies Lyre en implantation logicielle de radio et système MIMO; CMC en VLSI; RDDC-Ottawa en implantation FPGA d'un démodulateur OFDM; Télébec-Mobilité en communications sans fil souterraines; CRC en caractérisation du canal large-bande de télévision numérique).

Jean-Yves Chouinard, Paul Fortier, Benoit Gosselin, Dominic Grenier, Amine Miled

### **Vision et systèmes numériques**

Laboratoire de vision et systèmes numériques (LVSN)

Vision numérique artificielle qui vise à analyser et à traiter des données extraites de scènes à deux ou trois dimensions. Robotique, reconnaissance de formes, inspection non destructive en milieu industriel, y compris la thermographie infrarouge, assistance au diagnostic médical et réalité virtuelle. Mise au point de capteurs optiques et de systèmes intelligents, exploitation et développement de systèmes d'évaluation non destructive par thermographie infrarouge, interprétation d'images médicales, modélisation et reconnaissance d'objets, y compris de personnes en mouvement, compression d'images vidéo, architectures numériques et analogiques spécialisées et le calcul haute performance. Prototypage rapide de réalité virtuelle à des fins d'intervention industrielle ou de production multimédia.

Le Laboratoire dispose d'un environnement matériel et logiciel de première qualité, ainsi que d'importantes ressources expérimentales. Une partie importante des travaux s'effectue en collaboration avec l'industrie.

Robert Bergevin, Aldelhakim Bendada, Christian Gagné, Denis Laurendeau, Xavier Maldague, Marc Parizeau, André Zaccarin, Jean-François Lalonde

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme permet de favoriser le développement professionnel et de s'initier à la recherche scientifique.

De façon plus précise, l'étudiant devrait, au terme de sa maîtrise:

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées au génie électrique;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème de génie électrique;
- avoir été initié à la recherche dans un des champs de recherche du génie électrique;
- avoir démontré qu'il peut présenter, oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions consécutives.

Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études.

---

## PASSAGE INTÉGRÉ AU DOCTORAT

Le passage intégré au doctorat permet de commencer une scolarité de troisième cycle, contributive à la fois à la maîtrise et au doctorat, sous réserve d'une entente formelle entre la direction d'un programme de maîtrise et la direction d'un programme de doctorat. La maîtrise en génie électrique-avec mémoire offre un passage intégré avec les programmes suivants :

- Doctorat en génie électrique

L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme pour connaître les conditions d'admission à ce passage intégré.

---

## RESPONSABLE

## Directeur du programme

**André Desbiens**

418 656-2131 poste 403408

[andre.desbiens@gel.ulaval.ca](mailto:andre.desbiens@gel.ulaval.ca)

---

## Pour information

[cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GEL@gel.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant doit normalement, sauf avec autorisation de la direction de programme, suivre les cours de son programme lors des deux premières sessions d'inscription, exception faite de la session d'été.

---

## CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

Tout étudiant doit conserver une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 (B-) pour être autorisé à poursuivre son programme d'études.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Choix du projet de recherche

L'étudiant doit remettre à la direction de programme une proposition de projet de recherche au plus tard à la fin de sa deuxième session d'inscription. Cette proposition de mémoire doit être approuvée par le directeur de recherche. Elle doit définir le problème choisi, esquisser les études envisagées et proposer un calendrier de travail. Cette proposition sera ensuite entérinée par la direction de programme. Un étudiant qui ne remet pas ce rapport dans un délai raisonnable doit rencontrer la direction de programme en présence de son directeur de recherche, pour justifier son retard. Il peut se voir refuser l'inscription à la session suivante.

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est le mémoire. Celui-ci est évalué par trois examinateurs internes, quatre s'il y a un codirecteur, sauf à de rares exceptions; il n'y a pas d'exposé oral. L'étudiant pourra être tenu de remettre à la direction de programme un rapport sur l'état de ses travaux et être invité à présenter ses résultats au cours de séminaires.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

# ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie électrique, en génie informatique, en génie physique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une autre discipline des sciences et le candidat étranger dont la formation ne satisfait que partiellement aux exigences d'admission peuvent être admissibles (voir scolarité préparatoire).

## Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Le titulaire d'un baccalauréat dans une autre discipline des sciences et le candidat étranger dont la formation ne satisfait que partiellement aux exigences d'admission se verront imposer une scolarité préparatoire.

Celle-ci comporte des cours obligatoires des baccalauréats en génie électrique ou en génie informatique, auxquels peuvent s'ajouter quelques cours à option. La scolarité préparatoire est réalisée en une session d'études à temps complet (de 12 à 15 crédits).

Ces cours de premier cycle doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à B+ (3,33 sur 4,33).

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme.

Le professeur qui a accepté d'agir à titre de directeur de recherche doit confirmer son acceptation par écrit.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche.

## Exigences linguistiques

Le candidat doit démontrer la maîtrise du français **OU** de l'anglais.

Par ailleurs, il doit avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et il doit prendre les mesures nécessaires pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à l'École des langues de l'Université Laval), le cas échéant. En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

Le candidat doit satisfaire à l'une OU l'autre des conditions suivantes (connaissance du français **OU** connaissance de l'anglais) :

### *Connaissance du français*

#### A) du Test de connaissance du français tout public

- épreuves obligatoires - résultat égal ou supérieur à 361 sur 699 (TCF-TP)

et

- épreuve d'expression écrite - résultat égal ou supérieur à 8 sur 20 (TCF-TP/EE)

ou

B) du cours FLE-3221 Langue orale et écrite (intermédiaire-avancé) ou FLE-3211 Langue orale et écrite (avancé) ou FLE-3411 Rédaction et stylistique (intermédiaire-avancé) (ou d'un cours jugé équivalent) avec une note égale ou supérieure à C.

### *Connaissance de l'anglais*

- par l'obtention d'un résultat égal ou supérieur à 53 sur 70 au test Versant English Placement Test (VEPT);
- ou par l'obtention d'un résultat égal ou supérieur à 675 sur 990 au Test of English for International Communication (TOEIC);
- ou par l'obtention d'un résultat égal ou supérieur à 64 sur 120 au Test of English as a Foreign Language (TOEFL-IBT);
- ou par la réussite au cours ANL-2020 Intermediate English II (ou à un cours de niveau égal ou supérieur), avec une note minimale de C.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions;

- pour les candidats provenant d'une université autre que l'Université Laval : deux rapports d'appréciation;
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche;
- un document officiel attestant de la satisfaction de l'exigence linguistique en français **OU** en anglais (voir *Connaissance du français et Connaissance de l'anglais*).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du laboratoire d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>GÉNIE ÉLECTRIQUE</b>		<b>12</b>

#### RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GEL-7000</a>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications			3
<a href="#">GEL-7001</a>	Entraînements à vitesse variable			3
<a href="#">GEL-7011</a>	Communications optiques			3
<a href="#">GEL-7012</a>	Traitement numérique du signal			3
<a href="#">GEL-7013</a>	Électronique de puissance			3
<a href="#">GEL-7014</a>	Communications numériques			3
<a href="#">GEL-7015</a>	Commande multivariable			3
<a href="#">GEL-7016</a>	Microélectronique numérique			3
<a href="#">GEL-7017</a>	Identification des systèmes			3



<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio			3
<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique			3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques			3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes			3
<u>GEL-7028</u>	Systèmes et commandes non linéaires			3
<u>GEL-7029</u>	Observation et commande prédictive			3
<u>GEL-7040</u>	Réseaux électriques	Y		3
<u>GEL-7041</u>	Optoélectronique	Y		3
<u>GEL-7050</u>	Instrumentation de mesure optique			3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	Y		3
<u>GEL-7064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs			3
<u>GEL-7065</u>	Lectures dirigées en génie électrique III			3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation			3
<u>GEL-7069</u>	Microélectronique analogique et mixte			3
<u>GEL-7070</u>	Conception et fabrication nano-photonique I			3
<u>GEL-7071</u>	Conception et fabrication nano-photonique II			3
<u>GEL-7072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		3
<u>GEL-7073</u>	Théorie et application de la biomicrofluidique			3
<u>GEL-7074</u>	Ingénierie de la compatibilité électromagnétique			3
<u>GEL-7075</u>	Énergie renouvelable : production décentralisée et réseaux électriques intelligents			3
<u>GEL-7076</u>	Network Softwarization : Principles and Foundations	C D		3
<u>GEL-7077</u>	Network Softwarization: Technologies and Enablers	C D		3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs	D		3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle			3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3

<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	Y		3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	C D		3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles			3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes			3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	D		3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	C D		3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser			3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers			3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique	Y		3
<u>PHY-7045</u>	Fibre optique comme milieu actif			3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique			3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GEL-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1			7/activité temps complet
<u>GEL-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet
<u>GEL-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3			9/activité temps complet



# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie électrique et de génie informatique

[www.gelgif.ulaval.ca](http://www.gelgif.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› Futurs étudiants

› Admission

- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN INFORMATIQUE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Cette maîtrise vous propose, en plus d'une formation avancée dans divers domaines de l'informatique, un cheminement à vocation pratique, notamment grâce à la réalisation d'un stage. Au terme de votre formation, vous pourrez élaborer des projets en informatique de grande envergure, prendre en charge des systèmes informatiques, vous assurer de la qualité des logiciels développés et du respect des règles de l'art dans le domaine, concevoir des logiciels selon des principes scientifiques solides et des architectures appropriées, diriger des équipes d'analystes et de programmeurs ainsi que collaborer avec des responsables issus d'autres secteurs pour l'élaboration de systèmes.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Intelligence artificielle
- Optimisation
- Interface personne-machine
- Robotique intelligente
- Bio-informatique
- Systèmes intelligents
- Traitement du langage
- Perception intelligente
- Apprentissage machine
- Forage de données
- Sécurité informatique
- Traitement de données massives
- Compression de données
- Réseaux mobiles

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au titulaire d'un baccalauréat ès sciences en informatique, d'un baccalauréat en génie logiciel, d'un baccalauréat en génie informatique, ou d'un diplôme jugé équivalent. Le candidat qui détient un baccalauréat dans une autre discipline (en génie ou en sciences) ou ayant une formation équivalente est également admissible éventuellement avec une scolarité préparatoire en informatique ou en mathématiques.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler en tant que spécialiste en informatique dans le domaine de l'intelligence artificielle ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et de développement et des universités. Vous ferez d'ailleurs partie d'un écosystème riche de chercheurs et d'entrepreneurs faisant du Québec un leader de classe mondiale dans ce domaine.

Les défis et les besoins en intelligence artificielle sont tellement grands, complexes et diversifiés que votre expertise sera recherchée dans plusieurs sphères d'activité comme la santé, le transport, la sécurité informatique, le secteur manufacturier, la finance, l'éducation, le jeu vidéo ou le marketing.

### Employeurs

Centres de recherche

Hôpitaux et centre de recherche en santé

Entreprises de haute technologie

Entreprises manufacturières

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

À la Faculté des sciences et de génie, plusieurs départements (informatique et génie logiciel, génie électrique et génie informatique, mathématiques et statistique et actuariat) sont fort actifs en intelligence artificielle ou dans des domaines connexes. Leurs professeurs sont des chercheurs reconnus internationalement et membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement menés par ces professeurs et réalisés en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise, canadienne et internationale.

La Faculté des sciences et de génie, à laquelle est rattachée la maîtrise en informatique - intelligence artificielle, figure parmi les plus prolifiques en recherche au pays. En effet, la Faculté a un budget annuel de près de 70 M\$. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord

- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département d'informatique et de génie logiciel

Le Département d'informatique et de génie logiciel forme des spécialistes en informatique et des ingénieurs en génie logiciel, spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés touchant au logiciel. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise et canadienne.

Découvrez les différents [groupes de recherche](#) auxquels vous pourriez vous joindre.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
15 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme sont de contribuer à l'acquisition des connaissances approfondies et à la formation pratique de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise :

- avoir acquis des connaissances avancées et avoir développé des compétences afin d'intervenir efficacement dans le domaine de l'informatique ;

- avoir montré qu'il peut maîtriser l'analyse d'un problème ainsi que la conception et le développement de logiciel selon les règles de l'art ;
  - avoir montré qu'il est capable de mener un projet en informatique de façon à respecter un échéancier réaliste, et de respecter les normes, les règles d'éthique et d'intégrité ainsi que les pratiques reconnues dans son domaine ou son milieu ;
  - avoir montré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un projet de développement en informatique.
- 

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions. Cette exigence ne peut être satisfaite uniquement au cours des sessions d'été.

### Information supplémentaire

Toute l'information pertinente sur les programmes des deuxième et troisième cycles et sur le cheminement de l'étudiant est disponible sur le site [www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca).

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[nadia.tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:nadia.tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.



## Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire de premier cycle pourra être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Conseiller

La direction de programme assignera un conseiller aux étudiants qui n'en ont pas encore trouvé un.

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier universitaire, ainsi que des ressources et de la capacité d'accueil du Département d'informatique et de génie logiciel.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---





## DATE LIMITE DE DÉPÔT


La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---












## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre		Crédits exigés
<b>INFORMATIQUE</b>			<b>45</b>
<a href="#">IFT-6000</a>	Stage en milieu professionnel		15
<a href="#">IFT-6002</a>	Assurance qualité du logiciel	 	3
			

<u>IFT-6003</u>	Architecture logicielle			3
-----------------	-------------------------	--	--	---

### RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7001</u>	Vision numérique			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-7001</u>	Conception des systèmes intelligents			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7007</u>	Perception 3D pour véhicules autonomes			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	 		3
<u>GLO-7050</u>	Apprentissage machine en pratique			3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets			3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude			3
<u>IFT-7008</u>	Représentation des connaissances et modélisation			3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles			3
<u>IFT-7010</u>	Sécurité et méthodes formelles			3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes			3
<u>IFT-7018</u>	Mise à niveau en informatique I			6
<u>IFT-7019</u>	Mise à niveau en informatique II			6
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle			3
<u>IFT-7023</u>	Compression de données			3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 		3
<u>IFT-7201</u>	Apprentissage par renforcement			3
<u>SIO-6005</u>	Concepts avancés en gestion de la sécurité de l'information	 		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département d'informatique et de génie logiciel**

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
- › [Admission](#)
- › [Droits de scolarité](#)
- › [Bourses et aide financière](#)
- › [Bureau de la vie étudiante](#)
- › [Résidences](#)
- › [PEPS](#)

# MAÎTRISE EN INFORMATIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Au terme de cette formation, vous pourrez concevoir des projets en informatique, faire partie d'une équipe de recherche, prendre en charge des systèmes informatiques dans des domaines diversifiés, diriger des équipes d'analystes et de programmeurs ainsi que collaborer avec des responsables issus d'autres secteurs pour l'élaboration de systèmes.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Intelligence artificielle
- Optimisation
- Interface personne-machine
- Robotique intelligente
- Bio-informatique
- Systèmes intelligents
- Traitement du langage
- Perception intelligente
- Apprentissage machine
- Forage de données
- Sécurité informatique
- Traitement de données massives
- Compression de données
- Réseaux mobiles

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

La maîtrise s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en informatique ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme vous permettra d'oeuvrer en tant que spécialiste en informatique dans des domaines technologiques de pointe ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et de développement et des universités.

## Employeurs

Centres de recherche

Entreprises de haute technologie

Entreprises manufacturières

Firmes de génie-conseil

Gouvernements

Établissements d'enseignement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**C** Certains cours à distance

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

À la Faculté des sciences et de génie, plusieurs départements (informatique et génie logiciel, génie électrique et génie informatique, mathématiques et statistique et actuariat) sont fort actifs en intelligence artificielle ou dans des domaines connexes. Leurs professeurs sont des chercheurs reconnus internationalement et membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement menés par ces professeurs et réalisés en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise, canadienne et internationale.

La Faculté des sciences et de génie, à laquelle est rattachée la maîtrise en informatique - intelligence artificielle, figure parmi les plus prolifiques en recherche au pays. En effet, la Faculté a un budget annuel de près de 70 M\$. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales

- Systèmes biologiques

## Département d'informatique et de génie logiciel

Le Département d'informatique et de génie logiciel forme des spécialistes en informatique et des ingénieurs en génie logiciel, spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés touchant au logiciel. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise et canadienne.

Découvrez les différents [groupes de recherche](#) auxquels vous pourriez vous joindre.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site de la Faculté des sciences et de génie pour connaître les champs de recherche au [Département d'informatique et de génie logiciel](#).

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
7 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Les objectifs de ce programme visent à contribuer à l'acquisition des connaissances approfondies et à la formation en recherche de l'étudiant. De façon plus précise, ce dernier devrait, au terme de sa maîtrise :

- avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées à l'informatique ;
- avoir développé un esprit critique et être capable d'évaluer différentes solutions à un problème d'informatique ;
- avoir démontré qu'il peut maîtriser et justifier une méthode de recherche par rapport à un problème d'informatique ;
- avoir été initié à la recherche dans un des champs de l'informatique ;
- avoir démontré qu'il peut présenter oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions. Cette exigence ne peut être satisfaite uniquement au cours des sessions d'été.

### **Information supplémentaire**

Toute l'information pertinente sur les programmes des deuxième et troisième cycles et sur le cheminement de l'étudiant est disponible sur le site [www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca).

---

## **RESPONSABLE**

### **Directrice du programme**

**Nadia Tawbi**

[nadia.tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:nadia.tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### **Pour information**

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

### **Faculté de rattachement**

Faculté des sciences et de génie

---

## **TRAVAIL DE RECHERCHE**

### **Choix du projet de recherche**

Le mémoire est un travail exécuté par l'étudiant, sous la direction d'un professeur, dans un champ particulier de l'informatique. Le projet de mémoire doit être décrit conjointement par l'étudiant inscrit et son directeur de recherche. Un calendrier des travaux ainsi qu'une description des ressources nécessaires pour mener à bien la recherche accompagnent le projet qui doit être approuvé par la direction de programme, au plus tard à la fin de la première session d'inscription. L'étudiant peut s'inscrire à 3 crédits de recherche lors de la première session; ces crédits doivent alors être utilisés pour trouver un directeur et pour faire la description du projet de recherche. Sans l'approbation de ce projet, l'étudiant ne peut s'inscrire à d'autres crédits de recherche.

### **Exposé oral**

Tout étudiant ayant effectué son dépôt initial de mémoire peut, s'il le désire et en accord avec son directeur, présenter le résultat de ses travaux de recherche lors d'un exposé oral donnant lieu à une présentation publique d'une durée de 30 à 45 minutes.

---

## **Conditions d'admission**

### **SESSIONS D'ADMISSION**

**AUTOMNE HIVER ÉTÉ**

L'admission à l'été n'est possible que si le candidat a déjà pris entente avec un professeur pour qu'il agisse comme directeur de recherche.

---



# ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent.

## Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche dans le champ de recherche choisi et qu'il confirme son acceptation par écrit.

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier universitaire, de son aptitude à la recherche, ainsi que des ressources et de la capacité d'accueil du Département d'informatique et de génie logiciel.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

---



<u>IFT-6001</u>	Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie		3
-----------------	---	--	---

**RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	Y		3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GLO-7001</u>	Conception des systèmes intelligents			3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine			3
<u>GLO-7007</u>	Perception 3D pour véhicules autonomes			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-7035</u>	Bases de données avancées	C D		3
<u>GLO-7050</u>	Apprentissage machine en pratique	D		3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	D		3
<u>IFT-6002</u>	Assurance qualité du logiciel	D		3
<u>IFT-6003</u>	Architecture logicielle			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	C D		3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude			3
<u>IFT-7008</u>	Représentation des connaissances et modélisation			3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles			3
<u>IFT-7010</u>	Sécurité et méthodes formelles	D		3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes			3
<u>IFT-7017</u>	Sujets spéciaux IV (informatique)			3
<u>IFT-7018</u>	Mise à niveau en informatique I			6
<u>IFT-7019</u>	Mise à niveau en informatique II			6


<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle	<b>D</b>		3
<u>IFT-7023</u>	Compression de données			3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle	<b>C D</b>		3
<u>IFT-7201</u>	Apprentissage par renforcement	<b>D</b>		3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	<b>Y</b>		3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3

## RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-7014</u>	Lectures dirigées			3
<u>IFT-7026</u>	Projet expérimental			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>IFT-6801</u>	Activité de recherche - mémoire 1			7/activité temps complet
<u>IFT-6802</u>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet
<u>IFT-6803</u>	Activité de recherche - mémoire 3			8/activité temps complet
<u>IFT-6804</u>	Activité de recherche - mémoire 4			8/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département d'informatique et de génie logiciel**  
[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN INFORMATIQUE - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (M. SC.)

# Présentation générale

## Aperçu

### EN BREF

Cette maîtrise en informatique - intelligence artificielle vous propose un cheminement à vocation pratique, grâce entre autres à la réalisation de deux stages. À la fin de votre formation, vous serez capable de développer des logiciels utilisant des techniques d'intelligence artificielle tout en aiguisant vos connaissances, votre capacité d'analyse ainsi que votre esprit critique afin de perfectionner vos aptitudes à prendre des décisions afin de résoudre des problèmes complexes, vous serez apte à apporter des solutions appropriées basées sur l'intelligence dans des domaines où les solutions classiques sont difficiles, voire impossibles à concevoir. Vous aiderez les compagnies à faire face de façon adéquate au phénomène des données massives.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

### Domaines d'expertise

- Intelligence artificielle
- Apprentissage machine
- Robotique intelligente
- Systèmes intelligents
- Vision artificielle
- Traitement du langage
- Sciences des données
- Fabrication de pointe
- Traitement de données massives

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au titulaire d'un baccalauréat ès sciences en informatique, d'un baccalauréat en génie logiciel, d'un baccalauréat en génie informatique, ou d'un diplôme jugé équivalent. Le candidat qui détient un baccalauréat dans une autre discipline (en génie ou en sciences) ou ayant une formation équivalente est également admissible.

---

## AVENIR

Vous pourrez travailler en tant que spécialiste en informatique dans le domaine de l'intelligence artificielle ainsi qu'en tant que chercheur dans des centres de recherche et de développement et des universités. Vous ferez d'ailleurs partie d'un écosystème riche de chercheurs et d'entrepreneurs faisant du Québec un leader de classe mondiale dans ce domaine.

Les défis et les besoins en intelligence artificielle sont tellement grands, complexes et diversifiés que votre expertise sera recherchée dans plusieurs sphères d'activité comme la santé, le transport, le secteur manufacturier, la finance, l'éducation, le jeu vidéo ou le marketing.

### Employeurs

- Centres de recherche
- Entreprises de haute technologie
- Entreprises manufacturières
- Firmes de génie-conseil

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

q Stages rémunérés

---

### ASPECTS FINANCIERS

#### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

#### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

À la Faculté des sciences et de génie, plusieurs départements (informatique et génie logiciel, génie électrique et génie informatique, mathématiques et statistique et actuariat) sont fort actifs en intelligence artificielle ou dans des domaines connexes. Leurs professeurs sont des chercheurs reconnus internationalement et membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et de développement menés par ces professeurs et réalisés en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise, canadienne et internationale.

La Faculté des sciences et de génie, à laquelle est rattachée la maîtrise en informatique - intelligence artificielle, figure parmi les plus prolifiques en recherche au pays. En effet, la Faculté a un budget annuel de près de 70 M\$. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département d'informatique et de génie logiciel

Le Département d'informatique et de génie logiciel forme des spécialistes en informatique et des ingénieurs en génie logiciel, spécialistes dans des domaines technologiques de pointe très diversifiés touchant au logiciel. Ses professeurs sont des chercheurs actifs, reconnus internationalement, membres de réseaux stratégiques québécois. Grâce aux nombreux projets de recherche et développement effectués en collaboration avec l'industrie et certains centres de recherche, les formations sont bien ancrées dans la réalité québécoise et canadienne.

Découvrez les différents [groupes de recherche](#) auxquels vous pourriez vous joindre.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
15 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

#### Objectifs généraux

Ce programme permet de développer une compréhension et une maîtrise progressive des concepts et outils de l'intelligence artificielle (IA). Les étudiants intègrent des notions fondamentales en statistique et optimisation, une compréhension approfondie de différentes méthodes de l'IA ainsi que de l'apprentissage machine et une capacité à appliquer ces méthodes pour résoudre des problèmes concrets, dans des domaines tels que le traitement de la langue naturelle, la vision artificielle, la robotique et la fabrication avancée, etc.

Ce programme, à l'instar des autres maîtrises en informatique, vise à rendre les étudiants capables de développer des techniques informatiques utilisant l'intelligence artificielle tout en renforçant leurs connaissances, leur capacité d'analyse ainsi que leur esprit critique en vue d'accroître leurs aptitudes à prendre des décisions face à des problèmes complexes.

#### Objectifs particuliers

Au terme de son programme, l'étudiant sera apte à :

- comprendre les concepts et techniques sous-tendant l'intelligence artificielle;
- réaliser un projet utilisant les techniques d'intelligence artificielle;
- communiquer ses réalisations.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Ce programme peut être suivi à temps complet ou à temps partiel. Sa durée minimale est de quatre sessions.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[nadia.tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:nadia.tawbi@ift.ulaval.ca)

---



## Pour information

Bureau de la gestion des études  
[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine connexe (par exemple, en génie ou en sciences) est également admissible. Toutefois, l'admission n'est pas automatique (voir scolarité préparatoire).

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire de premier cycle, en fonction de sa formation antérieure.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Conseiller

La direction de programme assignera un conseiller aux étudiants qui n'en ont pas encore trouvé un.

### Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois rapports d'appréciation.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier

universitaire, ainsi que des ressources et de la capacité d'accueil du Département d'informatique et de génie logiciel.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT


La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---







## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>INTELLIGENCE ARTIFICIELLE</b>		<b>45</b>

<a href="#">IFT-6010</a>	Stage en intelligence artificielle I	12
<a href="#">IFT-6501</a>	Stage en intelligence artificielle II	 9

#### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GEL-7000</a>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	  3
<a href="#">GEL-7062</a>	Théorie de l'information	3
<a href="#">GIN-7013</a>	Optimisation de systèmes	  3
<a href="#">IFT-7012</a>	Théorie algorithmique des graphes	3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire	3
<a href="#">MAT-7215</a>	Analyse numérique matricielle	3
<a href="#">MQT-7001</a>	Modélisation et optimisation	  3
<a href="#">STT-7325</a>	Statistique computationnelle	3

#### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:



<a href="#">GIF-7005</a>	Introduction à l'apprentissage machine	   3
--------------------------	--	---

<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>GLO-7050</u>	Apprentissage machine en pratique		D	3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine		C D	3
<u>IFT-7025</u>	Techniques avancées en intelligence artificielle		C D	3
<u>IFT-7201</u>	Apprentissage par renforcement		D	 3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	Y		 3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3

### RÈGLE 3 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	Y		 3
<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique			3
<u>GLO-7007</u>	Perception 3D pour véhicules autonomes			3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle		D	 3

### RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-7072</u>	Bio-instrumentation et microsystèmes biomédicaux	Y		 3
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>GMC-7046</u>	Éléments de robotique			3
<u>SIO-6051</u>	Data Mining and Exploration		C D	 3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel  
[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

## EN BREF

S'appuyant sur un grand nombre de cours avancés, ce programme a pour objectif de vous faire atteindre un niveau de connaissances et de maturité qui vous permettra d'aborder votre spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte des concepts et à l'éclosion d'idées nouvelles. Vous maîtriserez une méthode de recherche qui vous confèrera une autonomie certaine et deviendrez un agent d'évolution dans votre milieu de travail.

Votre environnement de recherche sera à la hauteur de vos ambitions: nombreux colloques et séminaires, professeurs aux expertises diverses offrant un encadrement de qualité, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistanat (CDA) en mathématiques et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver après l'admission** : vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études et votre choix de conseiller devra être entériné au plus tard avant la fin de votre première session. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel**: c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

### Domaines d'expertise

- Algèbre
- Analyse
- Géométrie différentielle
- Logique et fondements
- Mathématiques appliquées
- Théorie des nombres
- Probabilités

---

## CONCENTRATIONS

- Enseignement des mathématiques
- Mathématiques appliquées
- Mathématiques pures

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat en mathématiques ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme fera de vous un chercheur de haut niveau dans les domaines des mathématiques pures ou appliquées. Il vous préparera également à travailler dans des organismes de recherche gouvernementaux, des organisations publiques et privées, ou encore à entreprendre une carrière universitaire.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises d'informatique

Établissements d'enseignement

Gouvernements

---

# Avantages UL

## PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget

- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des [groupes, réseaux et centres de recherche](#).

---

### CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de mathématiques et de statistique](#).

**Algèbre et théorie des nombres**

Les conjectures de Gross-Stark. Formes modulaires. Séries d'Eisenstein. Variétés abéliennes. Espaces de modules associés aux variétés abéliennes. Fonctions zêtas p-adiques et archimédiennes.

Hugo Chapdelaine

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

Jean-Marie De Koninck

Théorie des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

Michael Lau

Courbes elliptiques. Formes modulaires. Représentation p-adique. Théorie d'Iwasawa. Théorie de Hodge p-adique. Géométrie arithmétique.

Antonio Lei

Théorie algébrique des nombres : unités, nombre de classes, corps cyclotomiques. Algèbre : théorie de Galois, algèbre commutative. Théorie élémentaire des nombres.

Claude Levesque

## **Analyse**

Analyse complexe et analyse fonctionnelle : fonctions analytiques multiformes, algèbres de Banach, itération des fonctions holomorphes, groupes discrets.

Line Baribeau

Algèbres de Banach : cohomologie, cohomologie simplicielle, amenabilité.

Frédéric Gourdeau

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy.

Javad Mashreghi

Analyse complexe. Théorie du potentiel. Analyse fonctionnelle. Systèmes dynamiques.

Thomas J. Ransford

Analyse complexe. Calcul de la capacité. Mathématiques expérimentales.

Jérémie Rostand

## **Géométrie différentielle**

Géométrie spectrale. Problèmes isopérimétriques. Analyse géométrique.

Alexandre Girouard

## **Logique et fondements**

Logique mathématique et informatique théorique : calculabilité, théorie de la récursion, complexité du calcul.

Bernard R. Hodgson

## **Mathématiques appliquées**

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles. Modèles multi physiques, optimisation de forme et analyse de sensibilité.

Jean Deteix

Modélisation neuronale. Application de la méthode des éléments finis et étude des systèmes dynamiques.

Nicolas Doyon

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles et applications aux problèmes en ingénierie.

André Fortin

Méthodes numériques en mécanique des fluides non newtoniens. Modèles rhéologiques. Formulation hamiltonienne.

Robert Guénette

Systèmes dynamiques. Méthodes de calcul rigoureux. Équations aux dérivées partielles. Équations différentielles avec retard. Méthodes topologiques.

Jean-Philippe Lessard

Analyse numérique des équations de la mécanique.

Hassan Manouzi

Analyse numérique et contrôle des équations aux dérivées partielles.

José Manuel Urquiza

## **Probabilités**

Probabilités et processus aléatoires. Statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.

Claude Bélisle



---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
16 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de faire atteindre à l'étudiant un niveau de connaissance et de maturité qui lui permettra d'aborder sa spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte et à l'éclosion d'idées nouvelles. Le programme vise également la maîtrise d'une méthode de recherche qui confèrera à l'étudiant une certaine autonomie et en fera un agent d'évolution dans son milieu de travail.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant la session d'été.

---

## CONCENTRATIONS

- Enseignement des mathématiques
- Mathématiques appliquées
- Mathématiques pures

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alexandre Girouard

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

## **Faculté de rattachement**

Faculté des sciences et de génie

---

## **REMARQUES SUR LES COURS**

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres au programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## **TRAVAIL DE RÉDACTION**

### **Essai**

L'essai est évalué par deux examinateurs qui se concertent pour établir la note.

---

## **Conditions d'admission**

### **SESSIONS D'ADMISSION**

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

### **ADMISSIBILITÉ**

#### **Grade et discipline**

Le candidat détient un baccalauréat en mathématiques ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques ou d'un baccalauréat dans une discipline connexe aux mathématiques peut aussi être admissible (voir scolarité préparatoire).

#### **Moyenne**

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

#### **Scolarité préparatoire**

Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques ou d'un baccalauréat dans une discipline connexe aux mathématiques pourra se voir imposer une scolarité préparatoire de premier cycle. Les cours exigés doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

#### **Directeur d'essai**

Le candidat devra, au cours de la première session d'inscription, trouver un professeur qui acceptera d'agir à titre de directeur d'essai. Avant la fin de cette période, l'étudiant avise la direction de programme de son choix de directeur d'essai.

#### **Exigences linguistiques français/anglais**

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une très bonne connaissance de l'anglais écrit.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

Pour tous les candidats :

un curriculum vitae.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

1. une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
2. trois [rapports d'appréciation](#).

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---



## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------







#### MATHÉMATIQUES

39

<a href="#">MAT-6001</a>	Méthodologie de l'essai		3
<a href="#">MAT-6500</a>	Essai		12

#### RÈGLE 1 - 9 À 24 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">MAT-6005</a>	Théorie de la mesure et intégration			3
--------------------------	-------------------------------------	--	---	---

<u>MAT-7005</u>	Probabilités avancées			3
<u>MAT-7106</u>	Théorie des distributions			3
<u>MAT-7108</u>	Théorie des opérateurs			3
<u>MAT-7109</u>	Algèbres de Banach			3
<u>MAT-7115</u>	Analyse complexe avancée			3
<u>MAT-7116</u>	Espaces de Hardy			3
<u>MAT-7125</u>	Analyse harmonique avancée			3
<u>MAT-7126</u>	Analyse harmonique et ondelettes			3
<u>MAT-7135</u>	Théorie du potentiel			3
<u>MAT-7155</u>	Variétés et formes différentielles			3
<u>MAT-7165</u>	Surfaces de Riemann			3
<u>MAT-7175</u>	Topologie			3
<u>MAT-7195</u>	Analyse (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP			3
<u>MAT-7305</u>	Théorie des modules et représentations des groupes finis			3
<u>MAT-7315</u>	Cryptologie et codage			3
<u>MAT-7345</u>	Théorie algébrique des nombres			3
<u>MAT-7355</u>	Théorie de Lie			3
<u>MAT-7395</u>	Algèbre (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation			3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP			3
<u>MAT-7445</u>	Systèmes dynamiques			3
<u>MAT-7455</u>	Théorie de la commande			3
<u>MAT-7495</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée			3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires			3

## RÈGLE 2 - 0 À 12 CRÉDITS PARMIS:




<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux			1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux			2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux			3
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-6230</u>	R pour scientifique			3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression			3
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I			1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II			2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III			3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV			4

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre			Crédits exigés
-------	-------	--	--	----------------

### MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES



6

<u>MAT-7105</u>	Analyse fonctionnelle			3
<u>MAT-7225</u>	Équations aux dérivées partielles			3

### ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

6

## RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>DID-7031</u>	Fondements des didactiques disciplinaires			3
<u>DID-7032</u>	Théories et méthodes en didactique			3

<u>MAT-7001</u>	Enseignement des mathématiques (thèmes choisis)			3
<u>PPG-6013</u>	Apprentissage, cognition et enseignement collégial			3
<b>MATHÉMATIQUES PURES</b>				<b>6</b>

<u>MAT-7105</u>	Analyse fonctionnelle			3
<u>MAT-7205</u>	Algèbre commutative et théorie de Galois			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

monPortail vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le Règlement des études.

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique  
[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette  
 418 656-2764, poste 402553  
 1 877 606-5566, poste 402553  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme a pour objectif de vous faire atteindre un niveau de connaissances et de maturité qui vous permettra d'aborder votre spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte des concepts et à l'éclosion d'idées nouvelles. Vous maîtriserez une méthode de recherche qui vous confèrera une autonomie certaine et deviendrez un agent d'évolution dans votre milieu de travail.

Votre environnement de recherche sera à la hauteur de vos ambitions: nombreux colloques et séminaires, professeurs aux expertises diverses offrant un encadrement de qualité, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistance (CDA) en mathématiques et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Algèbre
- Analyse
- Géométrie différentielle
- Logique et fondements
- Mathématiques appliquées
- Théorie des nombres
- Probabilités

---

## CONCENTRATIONS

- Mathématiques appliquées
- Mathématiques pures

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat en mathématiques ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Au terme de ce programme, vos compétences et vos habiletés en recherche seront convoitées par des organismes gouvernementaux, des organisations publiques et privées ou encore par le milieu universitaire.

### Employeurs

- Centres de recherche
  - Entreprises d'informatique
  - Établissements d'enseignement
  - Gouvernements
- 

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants



La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des groupes, réseaux et centres de recherche.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de mathématiques et de statistique.

### Algèbre et théorie des nombres

Les conjectures de Gross-Stark. Formes modulaires. Séries d'Eisenstein. Variétés abéliennes. Espaces de modules associés aux variétés abéliennes. Fonctions zêtas p-adiques et archimédiennes.

Hugo Chapdelaine

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

Jean-Marie De Koninck

Théorie des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

Michael Lau

Courbes elliptiques. Formes modulaires. Représentation p-adique. Théorie d'Iwasawa. Théorie de Hodge p-adique. Géométrie arithmétique.

Antonio Lei

Théorie algébrique des nombres : unités, nombre de classes, corps cyclotomiques. Algèbre : théorie de Galois, algèbre commutative. Théorie élémentaire des nombres.

Claude Levesque

### Analyse

Analyse complexe et analyse fonctionnelle : fonctions analytiques multiformes, algèbres de Banach, itération des fonctions holomorphes, groupes discrets.

Line Baribeau

Algèbres de Banach : cohomologie, cohomologie simplicielle, amenabilité.

Frédéric Gourdeau

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy.

Javad Mashreghi

Analyse complexe. Théorie du potentiel. Analyse fonctionnelle. Systèmes dynamiques.

Thomas J. Ransford

Analyse complexe. Calcul de la capacité. Mathématiques expérimentales.  
Jérémie Rostand

### **Géométrie différentielle**

Géométrie spectrale. Problèmes isopérimétriques. Analyse géométrique.  
Alexandre Girouard

### **Logique et fondements**

Logique mathématique et informatique théorique : calculabilité, théorie de la récursion, complexité du calcul.  
Bernard R. Hodgson

### **Mathématiques appliquées**

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles. Modèles multi physiques, optimisation de forme et analyse de sensibilité.  
Jean Deteix

Modélisation neuronale. Application de la méthode des éléments finis et étude des systèmes dynamiques.  
Nicolas Doyon

Méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles et applications aux problèmes en ingénierie.  
André Fortin

Méthodes numériques en mécanique des fluides non newtoniens. Modèles rhéologiques. Formulation hamiltonienne.  
Robert Guénette

Systèmes dynamiques. Méthodes de calcul rigoureux. Équations aux dérivées partielles. Équations différentielles avec retard. Méthodes topologiques.  
Jean-Philippe Lessard

Analyse numérique des équations de la mécanique.  
Hassan Manouzi

Analyse numérique et contrôle des équations aux dérivées partielles.  
José Manuel Urquiza

### **Probabilités**

Probabilités et processus aléatoires. Statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.  
Claude Bélisle

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## **GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**  
**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
10 crédits

## **Renseignements et directives**

## OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de faire atteindre à l'étudiant un niveau de connaissance et de maturité qui lui permettra d'aborder sa spécialité avec l'esprit critique nécessaire à la compréhension exacte et à l'éclosion d'idées nouvelles. Le programme vise également la maîtrise d'une méthode de recherche qui confèrera à l'étudiant une certaine autonomie et en fera un agent d'évolution dans son milieu de travail.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant la session d'été.

---

## CONCENTRATIONS

- Mathématiques appliquées
- Mathématiques pures

Le choix d'une concentration est obligatoire.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Alexandre Girouard**

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle23@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@mat.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres au programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

Après avoir acquis 12 crédits ou plus dans le programme, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,67 sur 4,33, l'étudiant est placé en poursuite conditionnelle des études pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,67 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme.

---

# TRAVAIL DE RECHERCHE

## Mémoire

Le mémoire est évalué par trois examinateurs. Il n'y a pas d'exposé oral.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en mathématiques ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques ou d'un baccalauréat dans une discipline connexe aux mathématiques peut aussi être admissible (voir scolarité préparatoire).

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques ou d'un baccalauréat dans une discipline connexe aux mathématiques pourra se voir imposer une scolarité préparatoire de premier cycle. Les cours exigés doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme. Ce dernier doit confirmer son acceptation par écrit.

### Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une bonne connaissance d'une seconde langue liée au projet de recherche, généralement l'anglais.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Pour tous les candidats :

- un curriculum vitae;
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;

- deux rapports d'appréciation.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

## Structure du programme


### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### MATHÉMATIQUES







18

L'étudiant qui n'a pas suivi le cours MAT-4000 au baccalauréat, ou l'équivalent pour l'étudiant venant de l'extérieur, doit réussir le cours MAT-6000.

<u>MAT-7105</u>	Analyse fonctionnelle	 3
-----------------	-----------------------	---

#### RÈGLE 1 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-7005</u>	Probabilités avancées	3
<u>MAT-7106</u>	Théorie des distributions	3
<u>MAT-7108</u>	Théorie des opérateurs	3
<u>MAT-7109</u>	Algèbres de Banach	3
<u>MAT-7115</u>	Analyse complexe avancée	3
<u>MAT-7116</u>	Espaces de Hardy	3
<u>MAT-7125</u>	Analyse harmonique avancée	3
<u>MAT-7126</u>	Analyse harmonique et ondelettes	3

<u>MAT-7135</u>	Théorie du potentiel			3
<u>MAT-7155</u>	Variétés et formes différentielles			3
<u>MAT-7165</u>	Surfaces de Riemann			3
<u>MAT-7175</u>	Topologie			3
<u>MAT-7195</u>	Analyse (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP			3
<u>MAT-7305</u>	Théorie des modules et représentations des groupes finis			3
<u>MAT-7315</u>	Cryptologie et codage			3
<u>MAT-7345</u>	Théorie algébrique des nombres			3
<u>MAT-7355</u>	Théorie de Lie			3
<u>MAT-7395</u>	Algèbre (thèmes choisis)			3
<u>MAT-7425</u>	Optimisation			3
<u>MAT-7435</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP			3
<u>MAT-7445</u>	Systèmes dynamiques			3
<u>MAT-7455</u>	Théorie de la commande			3
<u>MAT-7495</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)			3
<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée			3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires			3

**RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux			1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux			2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux			3
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I			1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II			2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III			3

<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV		4
-----------------	--------------------	--	---

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>MAT-6821</u>	Activité de recherche - mémoire 1		3
<u>MAT-6822</u>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<u>MAT-6823</u>	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
<u>MAT-6824</u>	Activité de recherche - mémoire 4		7/activité temps complet

## AUTRES ACTIVITÉS

### AUTRES EXIGENCES

3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS



L'étudiant doit choisir la concentration en mathématiques pures ou la concentration en mathématiques appliquées.

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre		Crédits exigés
-------	-------	--	----------------



### MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

3

<u>MAT-7225</u>	Équations aux dérivées partielles			3
-----------------	-----------------------------------	---	---	---

### MATHÉMATIQUES PURES

3

<u>MAT-7205</u>	Algèbre commutative et théorie de Galois			3
-----------------	--	--	---	---



# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette

418 656-2764, poste 402553

1 877 606-5566, poste 402553

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière

› Bureau de la vie étudiante

› Résidences

› PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN MICROBIOLOGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Tout en suivant des cours vous permettant d'acquérir des connaissances plus spécialisées dans le domaine, vous serez à l'étape où vous apprendrez à maîtriser la méthodologie de la recherche et celle de techniques poussées. Les professeurs sont spécialisés dans l'étude de la structure et de la fonction des protéines, en microbiologie des environnements, en bio-informatique et en biophotonique.

Cette formation offre un environnement propice à la recherche scientifique grâce aux laboratoires et à une collection de phages.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Génomique
- Protéomique et métabolomique
- Bactériologie
- Virologie
- Neurobiologie
- Biologie végétale

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en microbiologie, ou son équivalent.

---

## AVENIR

Vous deviendrez un spécialiste appelé à travailler dans des laboratoires hospitaliers ou gouvernementaux, et ce, dans des secteurs aussi variés que la santé, l'agriculture et l'environnement.

### Employeurs

Agences de consultation en environnement

Fabricants de produits alimentaires, chimiques, pharmaceutiques ou biotechniques

Établissements d'enseignement

Établissements de santé

Gouvernements

Sociétés exploitantes de ressources ou de services publics

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales

- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

Les professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique font partie de regroupements de chercheurs reconnus à l'échelle internationale, notamment le Centre de Recherche CHU de Québec - CHUL, le Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines, le Groupe de recherche en écologie buccale, l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec - Université Laval, le Centre de recherche en infectiologie, le Centre de référence pour virus bactériens Félix d'Hérelle et Héma-Québec.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique.

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique sont les suivantes: l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la neurobiologie, les neurosciences, la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants:

Nouvelles approches de production d'anticorps spécifiques. Étude des mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines pour l'injection intraveineuse (IgIV) à l'aide de modèles animaux.

Renée Bazin

Machinerie cellulaire jouant un rôle dans le transport, le ciblage intracellulaire et la maturation des précurseurs protéiques.

Yves Bourbonnais

Biologie moléculaire des plantes. Biologie moléculaire des mécanismes de défense des végétaux. Mécanisme de la mort cellulaire programmée des végétaux.

Louise Brisson

Conséquences systémiques des infections parodontales: maladies parodontales et accouchements prématurés. Activités immunopathologiques des parodontopathogènes sur les cellules épithéliales, les fibroblastes et les polymorphonucléaires neutrophiles. Caractérisation du rôle des médiateurs proinflammatoires et anti-inflammatoires dans la pathogenèse des maladies parodontales.

Fatiha Chandad

Étude du mécanisme de catalyse chez les oxydes nitriques synthase et les cytochromes P450.

Manon Couture

Étude de la fonction des gènes et de la structure des génomes des polydnavirus. Caractérisation des enzymes de la voie biosynthétique de l'hormone juvénile chez les lépidoptères.

Michel Cusson

Infection des lymphocytes B par le virus de l'immunodéficience humaine et par le virus Epstein-Barr. Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains.

André Darveau

Mécanismes cellulaires et moléculaires de la transmission synaptique. Approches de biophotonique pour quantifier les dynamiques moléculaires à la synapse du neurone vivant maintenu en culture.

Paul De Koninck

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

Stéphane Gagné

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène Mycobacterium tuberculosis.

Michel Guertin

Étude de la structure et du mécanisme d'action de protéines et de peptides membranaires par dynamique moléculaire. Caractérisation du rôle des lipides dans les interactions entre les protéines membranaires. Étude des propriétés dynamiques et de la relation structure/fonction des protéines. Modélisation moléculaire de molécules d'intérêt biologique.

Patrick Lagüe

Biosynthèse des protéines chez les bactéries: études structure/fonction des aminoacyl-ARNt synthétases et des aminoacyl-ARNt amidotransférases et étude de leurs mécanismes à l'aide d'inhibiteurs analogues à leurs substrats ou à des intermédiaires de leurs réactions.

Jacques Lapointe

Structure, fonction et évolution des introns du groupe 1. Structure des endonucléases codées par les introns du groupe 1. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes.

Claude Lemieux

Biodiversité et évolution des bactériophages. Interactions phage-bactérie. Mode d'action des mécanismes de résistance aux phages. Biologie des plasmides. Construction de vecteurs de clonage de grade alimentaire. Métabolisme des sucres. Bactéries lactiques.

Sylvain Moineau

Prolifération et différenciation des lymphocytes B humains. Modulation des fonctions immunologiques des lymphocytes B humains.

Sonia Néron

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

Paul H. Roy

Structure et fonction des protéines, cristallographie aux rayons X des protéines, interactions protéine-protéine, bio-informatique structurale.

Rong Shi

Développement de tests de génotypage des gènes de groupes sanguins. Utilisation de l'expression sur bactériophage pour l'isolement d'anticorps ayant une réactivité contre les antigènes de groupes sanguins.

Maryse St-Louis

Structure, fonction et évolution du génome chloroplastique chez les algues vertes. Structure, organisation et évolution du génome mitochondrial chez les algues vertes. Séquençage de génomes complets.

Monique Turmel

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**48**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme vise l'acquisition de connaissances plus spécialisées dans le domaine et la maîtrise de la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques avancées.

Au terme de ses études, l'étudiant :

- aura enrichi sa connaissance d'un champ d'activité professionnelle en rapport avec la microbiologie ou la bio-informatique;
- sera familier avec la recherche dans un champ d'activité professionnelle;
- aura acquis une attitude critique par rapport à la recherche en sciences;
- aura acquis des habiletés de chercheur par la réalisation d'un projet de recherche;
- sera en mesure de présenter par écrit, de façon claire et cohérente, un projet de recherche (mémoire), sa démarche de réalisation et ses résultats.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

Une fois admis, l'étudiant est tenu de s'inscrire chaque session et doit s'inscrire à temps complet pour la première session suivant la première inscription. Il peut, par la suite, s'inscrire à temps partiel, s'il le désire.

---

## CONCENTRATIONS

- Bio-informatique

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Alexander Culley**

418 656-2131 poste 8502

[alexander.culley@bcm.ulaval.ca](mailto:alexander.culley@bcm.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle1@bcm.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en microbiologie ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine connexe à la microbiologie est également admissible (voir scolarité préparatoire).

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire, en fonction de sa formation antérieure. Le candidat ne sera autorisé à s'inscrire à son programme ou à le poursuivre qu'à la condition d'obtenir une moyenne égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche et qu'il confirme son acceptation par écrit.

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une très bonne connaissance de l'anglais écrit.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Pour tous les candidats :

une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- un curriculum vitae;
- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme, qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche, et de l'ensemble du dossier.

De plus, l'admission dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats et de l'adéquation des intérêts du candidat aux champs de recherche des professeurs du Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme




**ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES**



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## MICROBIOLOGIE

6

<u>BCM-6001</u>	Séminaire de BCM-MCB (maîtrise)		2
<u>MCB-6000</u>	Projet de maîtrise	 	4

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>MCB-6831</u>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<u>MCB-6832</u>	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
<u>MCB-6833</u>	Activité de recherche - mémoire 3		10/activité temps complet
<u>MCB-6834</u>	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

## AUTRES ACTIVITÉS


Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



## CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de deuxième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Biochimie			
<u>BCM-7000</u>	Sujets spéciaux (biochimie)	 	1
<u>BCM-7001</u>	Sujets spéciaux (biochimie)	 	2
<u>BCM-7005</u>	Introduction à la biophysique des membranes		3
<u>BCM-7006</u>	Projet intégrateur en biologie synthétique	 	3

<u>BCM-7007</u>	Évolution des systèmes biologiques moléculaires			3
<u>BCM-7102</u>	Enzymologie	Y		3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines	Y		3
Microbiologie				
<u>MCB-6003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	D		3
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires			3
<u>MCB-7014</u>	Séminaires et synthèse scientifique	Y		3
<u>MCB-7015</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes			3
<u>MCB-7016</u>	Immunologie et pathogenèse microbienne	Y	H 	3

## CONCENTRATIONS



Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### BIO-INFORMATIQUE

6

Avec l'approbation de la direction de programme, l'étudiant peut suivre d'autres cours offerts par l'Université Laval ou par une autre université. Les cours doivent être de deuxième cycle ou intercycles et jugés pertinents en regard du plan d'études de l'étudiant et des objectifs du programme.

#### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

Bio-informatique				
<u>BIF-7000</u>	Modélisation biomoléculaire			3
<u>BIF-7001</u>	Détermination de la structure des protéines	Y		3
<u>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse			3
<u>BIF-7004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIF-7006</u>	Sujets spéciaux en bio-informatique			2
<u>BIF-7007</u>	Traitement des données biologiques complexes avec Python			3
<u>BIF-7500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes	Y		3
Informatique				
<u>GIF-7104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3

<a href="#">GLO-7006</a>	Ingénierie des interfaces personne-machine		3
<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine		3
<a href="#">IFT-7012</a>	Théorie algorithmique des graphes		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique

[www.bcm.ulaval.ca](http://www.bcm.ulaval.ca)

Louise Brisson

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN PHYSIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous permettra d'augmenter et d'approfondir vos connaissances en physique et de vous initier aux méthodes de recherche. Votre formation inclura des cours ainsi que la rédaction et la présentation orale d'un mémoire. Vous pourrez aussi choisir de vous spécialiser en physique médicale.

Vous évoluerez dans un environnement de recherche stimulant et côtierez des professeurs qui mènent des travaux théoriques et appliqués. Vous aurez accès à une grappe de calcul RocksCluster pour faciliter vos travaux de recherche.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

#### Domaines d'expertise

- Astrophysique
- Optique

- Photonique et laser
  - Physique atomique et moléculaire
  - Physique médicale
  - Physique des surfaces
  - Physique théorique
  - Physique de l'espace
- 

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en physique ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Grâce à votre formation, vous serez appelé à contribuer de façon importante aux innovations du domaine de la physique. Des industries de partout dans le monde pensent à la ville de Québec lorsqu'elles ont besoin de nouvelles technologies et de ressources humaines nécessaires à leur développement.

### Employeurs

Entreprises de haute technologie

Établissements d'enseignement

Laboratoires de recherche

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques

- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de physique, de génie physique et d'optique

Le Département de physique, de génie physique et d'optique contribue de façon remarquable à l'avancement des connaissances fondamentales à toutes les échelles de l'Univers, allant de la structure des atomes jusqu'aux galaxies les plus distantes, en passant par l'interaction entre la lumière et la matière. Il est aussi un contributeur de premier plan au développement technologique à l'échelle québécoise et internationale en travaillant à la conception et à la construction d'instruments de haute précision, souvent en collaboration avec les compagnies de haute technologie de la région de Québec. Le réseau de contact des professeurs, très étendu, permet aux étudiants d'interagir avec des chercheurs de nombreux pays et d'avoir accès à des infrastructures de recherche exceptionnelles à travers la planète et même au-delà (télescopes spatiaux).

Les activités de recherche sont par ailleurs pilotées par plusieurs [chaires d'excellence](#). L'envergure du programme scientifique du [Centre d'optique, photonique et laser](#) (COPL), ses installations de pointe et la renommée des chercheurs qui y travaillent placent ce dernier parmi les grands centres de recherche et de formation dans le domaine de l'optique-photonique.

Découvrez aussi les autres [centres, groupes et laboratoires de recherche](#) associés au Département de physique, de génie physique et d'optique.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de physique, de génie physique et d'optique](#).

### Physique nucléaire expérimentale

Dynamique des réactions nucléaires entre ions lourds aux énergies intermédiaires avec faisceaux stables et faisceaux radioactifs. Techniques expérimentales diverses : corrélations multiples, différents types de détecteurs, etc. Modèles statistiques et simulations Monte Carlo. Développement de détecteurs.

[René Roy](#)

### Physique médicale

Le Département de physique, de génie physique et d'optique offre aussi une maîtrise spécialisée en physique médicale dont le programme est décrit sous le lien « [Maîtrise en physique - physique médicale - avec mémoire](#) ».

### Physique théorique

Théorie des systèmes dynamiques non linéaires : caractérisation, contrôle et stabilisation. Physique mésoscopique classique/semi-classique/ondulatoire : processus optiques dans microrésonateurs (microlasers et biosenseurs). Physique statistique des réseaux complexes : percolation, théorie des graphes et dynamique non linéaire de propagation sur réseaux (applications à l'épidémiologie au sens large, physique au service de la santé).

[Louis J. Dubé](#)

QCD théorie de jauge sur réseau. Matière condensée, jonctions de tunnel entre supraconducteurs. Fondations de la mécanique quantique, action quantique, chaos quantique, effet de « Tunneling » et « Instantons ». Cosmologie, modèles inflationnaires. Neurosciences computationnelle et réseaux neuronaux.

[Helmut Kroeger](#)

Physique théorique des hautes énergies et particules élémentaires. Modèle standard et ses extensions. Méthodes non perturbatives en théorie des champs. Lagrangiens efficaces. Solitons. Brisure électrofaible.

[Luc Marleau](#)

Théorie des champs conformes. Modèles statistiques sur réseaux, chaînes de spin et combinatoire. Systèmes complètement intégrables (supersymétries, quantiques, continus et discrets).

[Pierre Mathieu](#)

### Physique atomique et moléculaire; physique des surfaces

Dynamique collisionnelle : théorie formelle quantique des collisions et étude des processus élémentaires en collision ion-atome, ion-solide.  
Louis J. Dubé

Déposition de couches minces sous vide par évaporation thermique ou pulvérisation cathodique, avec un contrôle sur leur morphologie au niveau nanométrique. Production, fonctionnalisation et caractérisation des nanofibres et nanotubes à l'aide de la technique de l'électrofilature.  
Emile Knystautas

Spectrométrie de masse atomique ultraprécise. Métrologie. Pièges ioniques. Instrumentation.  
Simon Rainville

### **Optique, photonique et laser**

Physique de la matière condensée sur les points quantiques et nanocristaux qui émettent de la lumière : photoluminescence ou électroluminescence. Propriétés optiques et électroniques quantiques des nanostructures et de leur intégration dans de nouveaux matériaux. Semiconducteurs de basse dimensionnalité. Développement d'applications dans plusieurs domaines comme la photonique, l'optoélectronique, la biologie, les technologies de l'information et les télécommunications.  
Claudine Allen

Miroirs liquides. Conception et tests optiques. Métrologie. Optiques adaptatives liquides, nouveaux matériaux optiques construits à partir de techniques de nanotechnologie.  
Ermanno F. Borra

Science des impulsions lasers ultra-rapides et intenses : autofocalisation et filamentation; optique anisotrope et non linéaire dans les filaments; génération des impulsions ultra-brèves avec des fréquences variables de THz à U.V. dans un filament; détection à distance des agents chimiques et biologiques dans l'air à l'aide de la filamentation; super-excitation des molécules; ionisation tunnel; microtraitement des matériaux transparents.  
See L. Chin

Développement de nouvelles techniques d'imagerie optiques en biologie. Application de l'imagerie vidéo multimodale pour l'étude de l'évolution de conditions chez les animaux vivants telles la sclérose en plaques ou les blessures aux nerfs, ou pour l'étude de l'activité électrique et chimique des neurones. Spectroscopie Raman cohérente des tissus. Endoscopie. Développement de techniques d'analyse d'image. Étude et modélisation de la propagation de la lumière dans les tissus.  
Daniel Côté

Matériaux photoniques (cristaux liquides, polymères, etc.). Composants optoélectroniques. Imagerie adaptative. Photosensibilité. Photo alignement. Polarisation. Diffusion. Biophotonique. Senseurs.  
Tigran Galstian

Lasers à semi-conducteurs. Cavités couplées. Effet photoréfractif et conjugaison de phase. Bruit laser. Propagation d'impulsions femtosecondes. Réseaux holographiques apodisants. Applications médicales des lasers.  
Nathalie McCarthy

Impulsions ultra-brèves. Lasers à composantes non linéaires. Dynamique des lasers. Propagation dans des structures périodiques. Génération et guidage d'infrarouge lointain. Résonateurs spéciaux.  
Michel Piché

Biophysique de moteurs biologiques. Élaboration d'un système *in vitro* utilisant l'ablation laser par impulsions ultra-brèves pour étudier le moteur flagellaire bactérien. Étude de processus biologiques à l'échelle cellulaire et moléculaire à l'aide de techniques biophotoniques. Microscopie par fluorescence, pinces optiques, microfluidique, marquage spécifique avec diverses nanoparticules (points quantiques).  
Simon Rainville

Nano-optique. Champ confiné et amplifié dans un dispositif plasmonique. Super-lentille à champ proche métallique. Méta-matériaux. Pression de radiation sur nano- et bioparticules. Mécanique de cellules. Optique diffractive. Réseau Bragg à fibre. Traitement de signal optique et numérique. Détection de l'objet sur images aériennes.  
Yunlong Sheng

Développement de nouvelles techniques de conception, assemblage et métrologies optiques. Notamment, repousser les limites des différentes techniques d'imagerie pour obtenir une augmentation de la résolution des systèmes optiques utilisant des composants optiques complexes comme de microlentilles, des optiques actives et des masques de phase. Caractérisation de surface asphérique par l'utilisation de lentille nulle active. Métrologie et calibrage de caméra haute résolution. Simulateur de télescope à l'aide de miroir déformable. Optique secondaire pour l'éclairage à DEL. Stratégie et modèle pour augmenter la durée de vie d'une lampe à DEL.  
Simon Thibault

Fibres optiques. Composants à base de fibres optiques et leurs applications. Lasers à fibres visibles et infrarouges. Coupleurs directionnels. Effets non linéaires et propagation d'impulsions brèves dans les fibres.  
Réal Vallée

Photoélectron imagerie spectroscopique. Analyse quantitative de l'ionisation multiphotonique en champ laser intense et ultrarapide. Analyse de la focalisation des lasers.  
Bernd Witzel

### **Astrophysique**



Quasars. Cosmologie, structure de l'univers. Instruments astronomiques. Optique.

Ermanno F. Borra

Étoiles massives, spectroscopie, télescopes spatiaux, spectro-imagerie, régions de formation d'étoiles, galaxies proches.

Laurent Drissen

Milieu interstellaire : régions HII galactiques et extragalactiques, nuages HI et moléculaires, turbulence, instrumentation, interférométrie de Fabry-Pérot et spectroscopie nébulaire.

Gilles Joncas

Cosmologie. Formation de galaxies et évolution du milieu intergalactique. Lentilles gravitationnelles. Formation stellaire et évolution du milieu interstellaire. Astrophysique numérique.

Hugo Martel

Processus énergétiques dans le milieu interstellaire, bulles de vent stellaire. Restes de supernova. Étoiles massives. Radio-astronomie.

Serge Pineault

Étoiles massives. Sursauts de formation d'étoiles, spectroscopie, synthèse de populations stellaires, ultraviolet.

Carmelle Robert

### **Physique de l'espace**

Rayonnements solaires. Expériences dans un environnement de microgravité. Systèmes de monitoring. Instruments destinés à la station spatiale.

Rodolfo José Slobodrian

### **Autres thèmes de recherche**

Des projets de recherche dans des domaines connexes peuvent être approuvés par la direction de programme. Dans le cas de projets interdisciplinaires, on exige que la direction soit assumée par un professeur agréé du programme de physique et la codirection par un professeur de l'autre discipline.

---

## **Description officielle**

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### **GRADE**

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## **Renseignements et directives**

### **OBJECTIFS**

Ce programme a pour objectifs de permettre à l'étudiant d'augmenter et d'approfondir ses connaissances en physique et de s'initier aux méthodes de la recherche. L'étudiant acquerra sa formation par la poursuite des cours et par la rédaction et la présentation orale d'un mémoire.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions consécutives, excluant la session d'été. Cette exigence peut être satisfaite en tout temps en cours d'études. L'exigence de résidence suppose la présence régulière de l'étudiant au Département de physique, de génie physique et d'optique pendant au moins une session.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Laurent Drissen

[directeur.cycle23@phy.ulaval.ca](mailto:directeur.cycle23@phy.ulaval.ca)

---

### Carole Germain

Gestion des études

[etudes.cycle23@phy.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@phy.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Avec l'accord de la direction de programme et en lien avec le projet de recherche, un cours de premier cycle peut être autorisé.

Avec l'accord de la direction de programme, certains cours de deuxième et de troisième cycles offerts à l'intérieur d'autres programmes peuvent être inclus dans le programme d'études de l'étudiant.

Il y a obligation de suivre au moins un cours par un professeur autre que le directeur de recherche.

---

## PASSAGE ACCÉLÉRÉ AU DOCTORAT

Un étudiant inscrit au programme de maîtrise en physique peut faire un passage au doctorat en physique, sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait aux exigences suivantes :

- avoir réussi tous les cours du programme de maîtrise en ayant obtenu une note égale ou supérieure à 3,33 sur 4,33;
  - avoir présenté son séminaire de maîtrise;
  - poursuivre un projet de recherche identique ou analogue avec les mêmes codirecteurs de recherche;
  - présenter au comité d'encadrement, conformément aux directives de la direction de programme, l'état des travaux de recherche dans un rapport faisant la preuve de ses aptitudes en recherche et la démonstration que le projet a suffisamment d'ampleur et d'originalité pour constituer une thèse de doctorat;
  - faire l'objet d'une recommandation favorable du comité d'encadrement à la direction de programme.
- 

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Projet de recherche

Lors de la première session d'études, l'étudiant doit fournir à la direction de programme le titre provisoire de son projet de recherche et une description sommaire des activités de recherche de cette première session. Avant la fin de la première session, l'étudiant doit présenter à la

direction, pour approbation, un projet de recherche comportant le titre, la problématique, les objectifs et le calendrier de réalisation. Lors des inscriptions subséquentes, l'étudiant doit fournir à la direction une mise à jour de son projet de recherche (état de l'avancement des travaux de recherche, modifications et calendrier).

## **Mémoire**

Le mode de présentation des résultats de recherche est le mémoire. Le mémoire est évalué par trois examinateurs ou quatre, s'il y a un codirecteur. Il n'y a pas de soutenance. Cependant, tout étudiant est tenu de présenter un séminaire, d'une durée approximative de 30 minutes, au cours duquel il expose le sujet de son mémoire et son intérêt, sa méthode de recherche et les résultats obtenus. Ce séminaire doit avoir lieu avant le dépôt initial du mémoire à la Faculté des études supérieures et postdoctorales ou avant d'être admis au doctorat à la suite d'un passage accéléré.

---

# **Conditions d'admission**

## **SESSIONS D'ADMISSION**

### **AUTOMNE HIVER ÉTÉ**

Cependant, l'automne est la session normale pour la première inscription.

---

## **ADMISSIBILITÉ**

### **Grade et discipline**

Le candidat détient un baccalauréat en physique ou un diplôme équivalent.

### **Moyenne**

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

### **Scolarité préparatoire**

Un candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire de cours de premier cycle pour lesquels il doit obtenir une note égale ou supérieure à B.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### **Directeur de recherche**

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche. Il doit prendre contact avec l'un des professeurs dont le nom figure sous la rubrique « Recherche dans le domaine » ou communiquer avec la direction de programme afin qu'elle l'accompagne dans la démarche.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche et qu'il confirme son acceptation par écrit.

Pour de plus amples renseignements sur le Projet de recherche, consulter la rubrique « Renseignements et directives - Travail de recherche ».

### **Exigences linguistiques français/anglais**

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une bonne compréhension de l'anglais écrit.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à l'École de langues de l'Université Laval). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

**Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire**

Pour tous les candidats :

une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- un curriculum vitae;
- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois rapports d'appréciation.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

Lorsque la direction de programme ne peut évaluer un dossier d'admission comparativement au système en vigueur à l'Université Laval, elle peut exiger que le candidat subisse un examen d'admission (« Graduate Record Examination » ou un examen équivalent dans le système français) et que le résultat de cet examen fasse partie de ce dossier.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### PHYSIQUE

12

[PHY-6000](#)

Séminaires de recherche en physique



3

#### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

[PHY-7005](#)

Théorie quantique des champs II

3

[PHY-7006](#)

Théorie quantique des champs I



3

[PHY-7007](#)

Introduction à la relativité générale


















3

[PHY-7013](#)

Physique des particules


3

<u>PHY-7015</u>	Mécanique quantique II		3
<u>PHY-7020</u>	Optique de la matière condensée		3
<u>PHY-7021</u>	Optique non linéaire II		3
<u>PHY-7024</u>	Structure et évolution stellaire		3
<u>PHY-7026</u>	Galaxies		3
<u>PHY-7027</u>	Cosmologie		3
<u>PHY-7028</u>	Atmosphères stellaires		3
<u>PHY-7029</u>	Physique du milieu interstellaire		3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser		3
<u>PHY-7034</u>	Optique non linéaire I	 	3
<u>PHY-7040</u>	Instrumentation astronomique		3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers		3
<u>PHY-7042</u>	Physique statistique avancée		3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique	 	3
<u>PHY-7044</u>	Science de l'image		3
<u>PHY-7045</u>	Fibre optique comme milieu actif		3
<u>PHY-7047</u>	Optique diffractive et nano-optique		3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique		3
<u>PHY-7051</u>	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie		3
<u>PHY-7052</u>	Laboratoire de photonique avancée	 	3
<u>PHY-7053</u>	Théorie des systèmes et des réseaux complexes		3
<u>PHY-7054</u>	Le verre : principes théoriques et applications	  	3
<u>PHY-7055</u>	Processus stochastiques en sciences de la nature		3
<u>PHY-7060</u>	Laboratoire en physique médicale		3
<u>PHY-7080</u>	Radioprotection et curiethérapie		3
<u>PHY-7092</u>	Planification de traitement en radiothérapie externe		3
<u>PHY-7093</u>	Travaux pratiques en biophotonique		3
<u>PHY-7094</u>	Imagerie médicale	 	3

<a href="#">PHY-7096</a>	Conception optique	3
<a href="#">PHY-7100</a>	Optomécanique	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">PHY-6831</a>	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
<a href="#">PHY-6832</a>	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
<a href="#">PHY-6833</a>	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
<a href="#">PHY-6834</a>	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de physique, de génie physique et d'optique  
[www.phy.ulaval.ca](http://www.phy.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN PHYSIQUE - PHYSIQUE MÉDICALE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous prépare à une carrière excitante comme physicien médical en milieu hospitalier. Votre formation inclura des cours ainsi que la rédaction et la présentation orale d'un mémoire.

Vous évoluerez dans un environnement de recherche stimulant et côtierez des professeurs qui mènent des travaux théoriques et appliqués. Le programme de physique médicale de l'Université Laval a reçu l'agrément de la Commission on Accreditation of Medical Physics Educational Programs en 2011. Cet agrément assure le respect des normes associées aux exigences quant à la formation des physiciens médicaux et la reconnaissance du programme vis-à-vis des programmes de résidence ainsi que des organismes de certification professionnelle.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.
- **Possibilité de rédiger en anglais:** avec l'approbation de votre directeur de recherche, vous pourrez choisir de rédiger et de soutenir vos travaux de recherche en anglais.

### Domaines d'expertise

- Astrophysique
- Optique
- Photonique et laser
- Physique atomique et moléculaire
- Physique médicale
- Physique des surfaces
- Physique théorique
- Physique de l'espace

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat ès sciences en physique ou d'un diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

À titre de physicien médical, vous serez appelé à contribuer de façon importante aux innovations du domaine de la physique. Des industries de partout dans le monde pensent à la ville de Québec lorsqu'elles ont besoin de nouvelles technologies et de ressources humaines nécessaires à leur développement.

Le programme permet aussi de poursuivre au doctorat en physique, avec activités de recherche en physique médicale.

### Employeurs

Entreprises de haute technologie

Établissements d'enseignement

Laboratoires de recherche

Milieus hospitaliers

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe



parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de physique, de génie physique et d'optique

Le Département de physique, de génie physique et d'optique contribue de façon remarquable à l'avancement des connaissances fondamentales à toutes les échelles de l'Univers, allant de la structure des atomes jusqu'aux galaxies les plus distantes, en passant par l'interaction entre la lumière et la matière. Il est aussi un contributeur de premier plan au développement technologique à l'échelle québécoise et internationale en travaillant à la conception et à la construction d'instruments de haute précision, souvent en collaboration avec les compagnies de haute technologie de la région de Québec. Le réseau de contact des professeurs, très étendu, permet aux étudiants d'interagir avec des chercheurs de nombreux pays et d'avoir accès à des infrastructures de recherche exceptionnelles à travers la planète et même au-delà (télescopes spatiaux).

Les activités de recherche sont par ailleurs pilotées par plusieurs chaires d'excellence. L'envergure du programme scientifique du Centre d'optique, photonique et laser (COPL), ses installations de pointe et la renommée des chercheurs qui y travaillent placent ce dernier parmi les grands centres de recherche et de formation dans le domaine de l'optique-photonique.

Découvrez aussi les autres centres, groupes et laboratoires de recherche associés au Département de physique, de génie physique et d'optique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de physique, de génie physique et d'optique.

### Physique médicale

Les activités du groupe de recherche en physique des radiations portent sur tous les aspects susceptibles de contribuer à l'augmentation de la précision et de l'efficacité des traitements de radiothérapie, ainsi qu'à leur automatisation. Les grands axes de recherche déterminés pour atteindre cet objectif sont les suivants :

- développement de nouveaux algorithmes d'optimisation de la dose : cet axe se concentre sur la codification sous forme mathématique des objectifs de traitements donnés par le radio-oncologue, c'est-à-dire la distribution de dose à la tumeur et la protection des organes à risque, pour ensuite l'intégrer à un algorithme qui trouvera les meilleures configurations des faisceaux ou la meilleure disposition des sources radioactives lors d'implants permanents ou temporaires;
- instrumentation en physique médicale : concevoir de nouveaux outils de détection de la radiation basée sur la scintillation de matériaux organiques. Élaborer un prototype de détecteur tridimensionnel pour la caractérisation complète et quasi instantanée de patron de dose complexe (Luc Beaulieu, Louis Archambault);
- simulations Monte Carlo : les simulations numériques de type Monte Carlo du passage de la radiation dans la matière permettent aux physiciens, d'une part de calculer des distributions de dose avec une précision qui est bien au-delà des outils disponibles commercialement. D'autre part, des situations complexes peuvent être modélisées et testées avant l'implémentation. Finalement, les simulations Monte Carlo donnent accès à des informations non disponibles expérimentalement. Notre groupe est à la fine pointe de ce

domaine pour la curiethérapie;

- imagerie quadridimensionnelle : étudier l'impact des mouvements internes tels que ceux induits par la respiration en radiothérapie. Développer des outils et méthodes pour prévenir la détérioration d'un plan de traitement de radiothérapie par ces mouvements. Implémenter de nouvelles modalités de traitement telle que la synchronisation (*gating*) pour faciliter le traitement de cibles tumorales en mouvement;
- le calcul à haute performance (CHP) sur plateforme graphique : cette thématique est devenue un élément important dans le développement d'applications médicales innovantes, en permettant d'effectuer des processus numériques intenses tout en conservant des temps de calcul compatibles avec les activités cliniques. Ainsi, des algorithmes complexes mais plus exacts peuvent être déployés pour améliorer la qualité des traitements, augmenter la puissance des diagnostics et assurer une sécurité accrue pour le patient. Le programme de recherche en CHP pour applications médicales mené au Département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval s'articule autour de l'imagerie moléculaire quantitative, de la reconstruction tomographique et du calcul de dose dans un contexte de thérapie ([Philippe Després](#)).

En raison de sa nature multidisciplinaire, les projets gravitent autour de deux composantes importantes de l'Université Laval : le Département de physique, de génie physique et d'optique de la Faculté des sciences et de génie, plus particulièrement le groupe de recherche en physique nucléaire expérimentale, et le Département de radio-oncologie du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), pour l'accès aux équipements spécialisés comme les accélérateurs et les autres instruments, dans le cadre des projets de recherche. L'étudiant est donc en contact étroit avec des radio-oncologues et des technologues en radiothérapie.

[René Roy](#), [Luc Beaulieu](#) (et les professeurs associés [Louis Archambault](#), [Luc Gingras](#), [Daniel Tremblay](#) et [Nicolas Varfalvy](#))

#### **Autres thèmes de recherche possible (avec l'accord du responsable du programme en physique médicale)**

Développement de nouvelles techniques d'imagerie optiques en biologie. Application de l'imagerie vidéo multimodale pour l'étude de l'évolution de conditions chez les animaux vivants telles la sclérose en plaques ou les blessures aux nerfs, ou pour l'étude de l'activité électrique et chimique des neurones. Spectroscopie Raman cohérente des tissus. Endoscopie. Développement de techniques d'analyse d'image. Étude et modélisation de la propagation de la lumière dans les tissus.

[Daniel Côté](#)

Neuro-imagerie. Les recherches se déroulent au Laboratoire de traitement de données, informations et connaissances médicales (MEDICS) au sein du Centre de recherche Université Laval Robert-Giffard. Elles portent essentiellement à mettre au point des techniques novatrices d'analyses morphométriques automatisées d'images médicales pour l'aide au diagnostic et la prédiction de l'état clinique futur dans les maladies neuropsychiatriques. Le champ applicatif principal de ces travaux est l'étude des démences (par ex. Alzheimer, vasculaire) et des psychoses (schizophrénie, bipolaire). L'hypothèse centrale qui sous-tend ces contributions est que l'exploitation des neuro-images grâce à des techniques d'apprentissage machine, en combinaison avec d'autres sources de connaissances, permet d'extraire le plus de valeur possible des données pour l'aide au diagnostic clinique.

[Simon Duchesne](#)

Le laboratoire de biomatériaux pour l'imagerie médicale (BIM) du CHUQ est spécialisé dans le développement d'agents de contraste et de traceurs pour l'IRM, les techniques d'imagerie nucléaire et la caractérisation physicochimique des nanomatériaux. L'équipe, dirigée par Marc-André Fortin, est constituée de professionnels et d'étudiants dont la formation va de la physique, à la chimie, à la biologie. Le laboratoire comporte un ensemble d'instruments d'analyse physicochimique et nanotechnologique, en plus d'une plate-forme d'imagerie par résonance magnétique du petit animal. Pour plus d'information : [www.bim.ulaval.ca](http://www.bim.ulaval.ca).

[Marc-André Fortin](#)

Le Département de physique, de génie physique et d'optique offre aussi un programme en physique plus traditionnelle (astrophysique, physique atomique et moléculaire, physique des surfaces, physique nucléaire expérimentale, physique théorique et optique, photonique et laser) dont le programme est décrit sous le lien « [Maîtrise en physique - avec mémoire](#) ».

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

**CRÉDITS**

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

L'objectif de ce programme est de recruter des étudiants dans le domaine de la physique médicale, de leur proposer une formation adaptée au domaine et de les préparer à une carrière excitante comme physicien médical en milieu hospitalier. Le programme permet aussi de poursuivre au doctorat en physique, avec activités de recherche en physique médicale.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions consécutives, excluant la session d'été. Cette exigence peut être satisfaite en tout temps en cours d'études. L'exigence de résidence suppose la présence régulière de l'étudiant au Département de physique, de génie physique et d'optique pendant au moins une session.

---

### RESPONSABLE

#### Directeur du programme

Laurent Drissen

[ldrissen@phy.ulaval.ca](mailto:ldrissen@phy.ulaval.ca)

---

#### Pour information

Carole Germain

[physique@phy.ulaval.ca](mailto:physique@phy.ulaval.ca)

---

#### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

### REMARQUES SUR LES COURS

Avec l'accord de la direction de programme et en lien avec le projet de recherche, un cours de premier cycle peut être autorisé.

Avec l'accord de la direction de programme, certains cours de deuxième et de troisième cycle offerts à l'intérieur d'autres programmes peuvent être inclus dans le programme d'études de l'étudiant.

---

### PASSAGE ACCÉLÉRÉ AU DOCTORAT

Un étudiant inscrit au programme de maîtrise en physique peut faire un passage au doctorat en physique, sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait aux exigences suivantes :

- avoir réussi tous les cours du programme de maîtrise en ayant obtenu une note égale ou supérieure à 3,33 sur 4,33;
  - avoir présenté son séminaire de maîtrise;
  - poursuivre un projet de recherche identique ou analogue avec les mêmes codirecteurs de recherche;
  - présenter au comité d'encadrement, conformément aux directives de la direction de programme, l'état des travaux de recherche dans un rapport faisant la preuve de ses aptitudes en recherche et la démonstration que le projet a suffisamment d'ampleur et d'originalité pour constituer une thèse de doctorat;
  - faire l'objet d'une recommandation favorable du comité d'encadrement à la direction de programme.
- 

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Projet de recherche

Lors de la première inscription, l'étudiant doit fournir à la direction de programme le titre provisoire de son projet de recherche et une description sommaire des activités de recherche de cette première session. Avant la fin de la première session d'inscription, l'étudiant doit présenter à la direction, pour approbation, un projet de recherche comportant le titre, la problématique, les objectifs et le calendrier de réalisation. Lors des inscriptions subséquentes, l'étudiant doit fournir à la direction une mise à jour de son projet de recherche (état de l'avancement des travaux de recherche, modifications et calendrier).

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats de recherche est le mémoire. Le mémoire est évalué par trois examinateurs ou quatre, s'il y a un codirecteur. Il n'y a pas de soutenance. Cependant, tout étudiant est tenu de présenter un séminaire, d'une durée approximative de 30 minutes, au cours duquel il expose le sujet de son mémoire et son intérêt, sa méthode de recherche et les résultats obtenus. Ce séminaire doit avoir lieu avant le dépôt initial du mémoire à la Faculté des études supérieures et postdoctorales ou avant d'être admis au doctorat à la suite d'un passage accéléré.

---

## RENSEIGNEMENTS ADDITIONNELS

### Agrément

Le programme de physique médicale de l'Université Laval a reçu l'agrément de la Commission on Accreditation of Medical Physics Educational Programs (CAMPEP, [www.campep.org](http://www.campep.org)) en 2011. Cet agrément assure le respect des normes associées aux exigences quant à la formation des physiciens médicaux et la reconnaissance du programme vis-à-vis des programmes de résidence ainsi que des organismes de certifications professionnelles.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

#### AUTOMNE HIVER ÉTÉ

Cependant, l'automne est la session normale pour la première inscription.

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en physique ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Un candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire de cours de premier cycle pour lesquels il doit obtenir une note égale ou supérieure à B.

Le candidat qui n'a pas suivi le cours [GPH-2002](#) Physique atomique et nucléaire ou PHY-3400 Physique nucléaire et médicale dans le cadre de ses études de premier cycle devra le suivre et le réussir (avec une note supérieure à B+) avant ou au début du programme de maîtrise. Ce cours de scolarité préparatoire est préalable aux cours de deuxième cycle de ce programme et n'est pas contributoire à la maîtrise.

Le cours [BIO-2909](#) Éléments de physiologie humaine devra être suivi en scolarité préparatoire durant le programme de maîtrise. Avec l'accord du directeur de programme, ce cours de premier cycle pourrait être contributoire à la maîtrise.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche. Il doit prendre contact avec l'un des professeurs dont le nom figure sous la rubrique « [Recherche dans le domaine](#) » ou communiquer avec la direction de programme afin qu'elle l'accompagne dans la démarche.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche et qu'il confirme son acceptation par écrit.

Pour de plus amples renseignements sur le Projet de recherche, consulter la rubrique « [Renseignements et directives](#) - Travail de recherche »

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une bonne compréhension de l'anglais écrit.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

Pour tous les candidats :

une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- un curriculum vitae;
- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

Lorsque la direction de programme ne peut évaluer un dossier d'admission comparativement au système en vigueur à l'Université Laval, elle peut exiger que le candidat subisse un examen d'admission (« Graduate Record Examination » ou un examen équivalent dans le système français) et que le résultat de cet examen fasse partie de ce dossier.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

# Structure du programme

## ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
<b>PHYSIQUE MÉDICALE</b>		<b>16</b>
<a href="#">ANM-7000</a>	Anatomie radiologique	1
<a href="#">PHY-7051</a>	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie	3
<a href="#">PHY-7060</a>	Laboratoire en physique médicale	3
<a href="#">PHY-7080</a>	Radioprotection et curiethérapie	3
<a href="#">PHY-7092</a>	Planification de traitement en radiothérapie externe	3
<a href="#">PHY-7094</a>	Imagerie médicale	3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<a href="#">PHY-6841</a>	Activité de recherche - mémoire 1	7/activité temps complet
<a href="#">PHY-6842</a>	Activité de recherche - mémoire 2	7/activité temps complet
<a href="#">PHY-6843</a>	Activité de recherche - mémoire 3	7/activité temps complet
<a href="#">PHY-6844</a>	Activité de recherche - mémoire 4	8/activité temps complet

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de physique, de génie physique et d'optique

[www.phy.ulaval.ca](http://www.phy.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-



# MAÎTRISE EN SCIENCES DE LA TERRE - TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Cette maîtrise professionnelle avec essai requiert des connaissances variées. Vous maîtriserez les technologies utilisées dans la pratique des sciences environnementales du sol ainsi que dans celle des génies civil, chimique, géologique et agroalimentaire. Vous côtoierez des étudiants de différentes formations et acquerrez ainsi des connaissances propres à d'autres disciplines. Vous réaliserez des travaux d'équipe et des projets d'intégration, ce qui vous ouvrira au travail interdisciplinaire en environnement. En plus des connaissances techniques, des notions de développement durable, droit, gestion, et santé reliées à l'environnement sont abordées dans le programme.

Vous aurez ainsi accès à une masse critique de professeurs dont l'expertise en technologies environnementales est reconnue mondialement. Pour la production de votre essai, vous aurez à résoudre une problématique environnementale sous la direction de l'un des professeurs du programme, pour un ministère ou pour une entreprise privée.

- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertises

- Hydrogéologie
- Géomatériaux
- Géophysique
- Modélisation
- Risques naturels

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement à au candidat ayant une formation de base en ingénierie.

---

## AVENIR

Les perspectives d'emploi en sciences de la Terre sont excellentes, tant auprès des différents paliers gouvernementaux qu'auprès des entreprises privées.

### Employeurs

Bureaux de génie conseil

Centres de recherche

Industrie minière

Industrie pétrolière

Organisations liées à la protection de l'environnement

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

#### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

#### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

#### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

**C** Certains cours à distance

**k** Profil international

**r** Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement pour vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
  - [Détail des droits de scolarité](#)
  - [Calculateur](#) de budget
  - [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)
- 

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

### Département de géologie et de génie géologique

Les professeurs du Département sont actifs en recherche fondamentale, mais également en recherche appliquée en lien avec des thèmes comme l'eau, la géophysique environnementale, les matériaux de construction, l'exploration des ressources minérales, l'énergie et les risques naturels. La recherche et la communauté d'étudiants se regroupent à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale (Québec, Europe, Amérique du Sud, Afrique, Chine).

Découvrez les [chaires](#) de recherche ainsi que les [groupes, réseaux et centres de recherche](#) associés au Département.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de géologie et de génie géologique](#).

## Géodynamique et ressources

**Analyse et synthèse de bassins**, intégrant géologie sédimentaire, biosédimentologie et diagenèse, géologie de pétrole, géologie marine, volcanisme, métamorphisme, géologie structurale et tectonique, géodynamique continentale et océanique, géochimie générale et organique, géophysique.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#), [Fritz Neuweiler](#).

INRS-ETE: Lyal Harris, [Michel Malo](#), Marc Richer-LaFlèche, Pierre-Simon Ross, ainsi que Jean Bédard, Sébastien Castonguay, Louise Corriveau, Denis Lavoie, Léopold Nadeau et Nicolas Pinet, professeurs associés.

**Métallogénie**, intégrant géochimie minérale et organique, géologie structurale, géologie sédimentaire, ignée et métamorphique, géophysique, géodynamique, minéraux indicateurs.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#) (Chaire de recherche industrielle CRSNG - Agnico-Eagle en exploration minérale), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#).

INRS-ETE: Pierre-Simon Ross, ainsi que Louise Corriveau, Benoît Dubé et Patrick Mercier-Langevin, professeurs associés.

## Géo-ingénierie et environnement

**Géologie du Quaternaire**, intégrant cartographie des dépôts meubles, géomorphologie, paléontologie et stratigraphie, géochimie isotopique, sédimentologie, géophysique, et cela tant dans le domaine marin que terrestre.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Jacques Locat](#), [Richard Fortier](#).

INRS-ETE: Normand Bergeron, Bernard Long, ainsi que Yves Michaud, Michel Parent et Didier Perret, professeurs associés.

**Géo-ingénierie**, intégrant hydrogéologie, géotechnique, mécanique des sols et des roches, modélisation et simulation numérique, géomatériaux, dépôts quaternaires, géophysique, séismologie appliquée, minéralogie appliquée. Les recherches portent principalement sur les risques naturels (glissements de terrain, séismes, tsunamis, dégradation du pergélisol), sur la géotechnique marine, sur la cartographie géotechnique et sur les matériaux (granulats, béton).

UNIVERSITÉ LAVAL: [Benoit Fournier](#), [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Claudio Paniconi, ainsi que Mathieu Duchesne, Yves Michaud, Miroslav Nastev, Michel Parent, Didier Perret, Christine Rivard et Alfonso Rivera, professeurs associés.

**Géosciences de l'environnement**, faisant appel aux diverses disciplines de la géologie et du génie géologique, dont l'hydrogéologie, l'hydrogéochimie, la géochimie minérale et organique, la dendrogéochimie, la sédimentologie, la minéralogie appliquée, la caractérisation des systèmes hydrogéologiques, l'évaluation des ressources en eaux souterraines et les impacts environnementaux. Les recherches portent principalement sur le développement de techniques de restauration de sites et matériaux contaminés, sur la modélisation hydrogéologique et du régime thermique du pergélisol ainsi que sur les changements climatiques.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Yves Bégin, Mario Bergeron, Jean-François Blais, Pierre Francus, Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Guy Mercier, Claudio Paniconi, Marc Richer-LaFlèche, ainsi que Jason Ahad, Christian Bégin, Mathieu Duchesne, Miroslav Nastev, Christine Rivard, Alfonso Rivera et Martine Savard, professeurs associés.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

## Renseignements et directives

## OBJECTIFS

Ce programme se veut une maîtrise professionnelle spécialisée en technologies environnementales.

Un nombre important de disciplines sont confrontées à des problèmes de nature environnementale sur le marché du travail. En pratique, les approches de résolution des problèmes sont interdisciplinaires et requièrent des connaissances variées venant d'un ensemble de disciplines. Ce programme vise les technologies environnementales utilisées dans la pratique des génies civil, chimique, géologique et agroalimentaire, ainsi que dans celle des sciences environnementales du sol dans : la décontamination des sols, des eaux et de l'air; le recyclage des déchets; la prévention de la pollution.

Ce programme est offert de façon commune et coordonnée par suite de la concertation de quatre programmes de maîtrise déjà existants : génie agroalimentaire, génie chimique, génie civil et sciences de la Terre. L'intégration d'étudiants de différentes formations au sein des mêmes cours leur permettra de s'ouvrir au travail interdisciplinaire en environnement, par l'acquisition de connaissances propres à d'autres disciplines ou par la réalisation de travaux d'équipe et de projets d'intégration. Le diplôme délivré porte la mention « maîtrise en sciences de la Terre - technologies environnementales ».

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins deux sessions. Cette exigence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études. La résidence est donc d'une durée minimale de deux sessions et a normalement lieu à l'Université Laval.

---

## PROFILS D'ÉTUDES

### Profil international

L'option d'un profil international permet d'obtenir un soutien financier et logistique pour effectuer une session d'études dans une université partenaire. L'étudiant inscrit à un programme de maîtrise sans mémoire intéressé à s'en prévaloir est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

**Josée Duchesne**

418 656-2131 poste 402177

[josee.duchesne@ggl.ulaval.ca](mailto:josee.duchesne@ggl.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca](mailto:cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## Conditions d'admission

# SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en géologie ou en génie géologique ou un diplôme équivalent, ou une combinaison d'études et d'expérience pratique jugée équivalente.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire composée de cours de premier cycle pourra être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Conseiller

Avec la collaboration de la direction de programme, l'étudiant devra, au cours de sa 2<sup>e</sup> ou sa 3<sup>e</sup> session d'inscription, trouver un professeur qui acceptera d'agir comme directeur d'essai.

### Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions décrivant le champ d'études qui l'intéresse et présentant les raisons motivant son désir de faire des études supérieures.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. La direction de programme étudie chaque demande d'admission et tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

# ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

## TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES

45

Les activités ayant les sigles GEO, EAU et ÉTÉ sont offertes par l'INRS. Tous les autres sigles sont sous la responsabilité de l'Université Laval.

<u>ECN-6951</u>	Développement durable, ressources et environnement	DD	D		3
<u>GLG-6500</u>	Essai (Technologies de l'environnement)				9
<u>MNG-6009</u>	Systèmes de gestion du développement durable	DD	H		3
<u>SAP-7005</u>	Santé environnementale		Y		3

### RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DRT-7034</u>	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution				3
<u>DRT-7069</u>	Droit, gouvernance et développement durable				3

### RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

Tous les cours sont offerts par l'Université Laval, sauf les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE qui sont offertes par l'INRS (NOTE : l'étudiant visiteur ne peut s'inscrire qu'aux cours de l'Université Laval) :

EAU430 Télédétection : principes de base (2 cr.),

GEO1502 Méthodes de caractérisation de la sous-surface (3 cr.),

GEO1504 Transfert de chaleur appliqué aux sciences de la Terre (3 cr.),

GEO9801 Traitement des matériaux contaminés (3 cr.)

<u>GGL-6001</u>	Projets en hydrogéologie		Y		3
<u>GLG-7121</u>	Analyse des géomatériaux				3
<u>GLG-7201</u>	Eau souterraine				3
<u>GLG-7202</u>	Modélisation en hydrogéologie				3
<u>GLG-7203</u>	Hydrogéologie des contaminants		Y		3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés				3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie				3
<u>GLG-7452</u>	Analyse et gestion des risques naturels				3
<u>GLG-7453</u>	Quaternaire et analyse de terrain				3

GLG-7454

Intégration des données géoscientifiques



3

### RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

Tous les cours sont offerts par l'Université Laval, sauf les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE qui sont offertes par l'INRS (NOTE : l'étudiant visiteur ne peut s'inscrire qu'aux cours de l'Université Laval)

EAU101 Hydrologie(3 cr.),

EAU204 Statistiques d'échantillonnage et de suivi (2 cr.),

EAU302 Échantillonnage et suivi environnemental (2 cr.),

EAU303 Techniques d'analyses en laboratoire (2 cr.),

EAU419 Contaminants émergents et leurs défis (3 cr.),

EAU431 Télédétection: extraction de l'information (2 cr.),

EAU451 Biotechnologies environnementales (2 cr.),

EAU453 Gestion intégrée des ressources en eau (2 cr.),

EAU510 Étude d'impact (2 cr.),

AME-7033

Gestion environnementale en milieu rural



3

GAA-7003

Infiltration et drainage



3

GCH-7014

Technologies de séparation et de capture des gaz à effet de serre

3

GEX-7001

Hydraulique fluviale

3

GEX-7002

Prévisions et projections hydrologiques

3

GEX-7061

Production d'eau potable

3

GEX-7078

Analyse et modélisation de séries environnementales



3

GGR-7050

Éléments scientifiques des changements climatiques



3

GGR-7051

Changements climatiques : conséquences, adaptations et vulnérabilités



3

GMN-7009

Ressources énergétiques et environnement



3

SLS-6016

Sciences environnementales du sol



3

SLS-7012

Transport des solutés en milieu non saturé

3

SLS-7032

Métaux lourds et environnement du sol

3

SLS-7033

Variabilité spatiotemporelle en science du sol

3

SLS-7037

Mesures et acquisition de données environnementales



3



**RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:**

<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche en milieu professionnel		3
<u>GLG-7602</u>	Stage de recherche en milieu universitaire		3

**PROFILS D'ÉTUDES**

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**PROFIL INTERNATIONAL**

<u>EHE-6STR</u>	Études - Profil international - Maîtrise en sciences de la terre (technologies environnementales)	12 à 18
-----------------	---	---------

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN STATISTIQUE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

La maîtrise en statistique comporte deux orientations: la statistique fondamentale et la statistique appliquée. Alors que l'orientation fondamentale favorise l'approfondissement d'un champ de recherche particulier, l'orientation appliquée met plutôt l'accent sur l'acquisition et sur l'application de techniques statistiques de pointe utilisées dans différents domaines. Peu importe l'orientation choisie, vous intensifierez votre capacité d'écoute et de dialogue, prendrez de l'assurance et aiguiserez votre sens critique à l'égard de la méthodologie statistique et de la pratique, conformément au code de déontologie de la profession.

Vous évoluerez dans un environnement d'études et de recherche des plus complets: nombreux colloques et séminaires, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistantat (CDA) en mathématiques et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver après l'admission:** vous pourrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche après votre admission au programme. Bien qu'elle ne soit pas obligatoire pour l'admission, cette étape est nécessaire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Biostatistique
- Échantillonnage
- Modèle linéaire et ses généralisations
- Probabilités
- Statistique bayésienne
- Statistique computationnelle
- Statistique génétique

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse au candidat titulaire d'un baccalauréat en statistique ou en mathématiques avec orientation en statistique, ou de tout autre diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme fera de vous un chercheur de haut niveau dans les domaines des statistiques. Il vous préparera également à travailler dans des organismes de recherche gouvernementaux, publics et privés ou encore à entreprendre une carrière universitaire.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises d'informatique

Établissements d'enseignement

Gouvernements

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis

sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire

- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des groupes, réseaux et centres de recherche.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de mathématiques et de statistique.

Biostatistique. Statistique non paramétrique. Méthodes de lissage. Extrêmes multivariés. Modèles de survie.  
Belkacem Abdous

Probabilités et processus aléatoires, statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.  
Claude Bélisle

Biostatistique, statistique génétique, analyse de données familiale, applications en santé mentale.  
Alexandre Bureau

Confidentialité de données statistiques, traitement de données manquantes, modélisation de données d'enquête.  
Anne-Sophie Charest

Modèles pour données hiérarchiques et longitudinales, statistique computationnelle, avec applications dans de nombreux domaines (p. ex. écologie, assurance, hydrologie).  
Thierry Duchesne

Statistique bayésienne, statistique bayésienne non paramétrique, méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC), régression sous contraintes de forme, statistique des valeurs extrêmes, analyse asymptotique.  
Khader Khadraoui

Analyse de durées de vie. Biostatistique. Génétique statistique. Génomique.  
Lajmi Lakhel-Chaieb

Statistique appliquée aux données complexes relatives à la santé mentale: élaboration de modèles nouveaux.  
Chantal Mérette

Statistique appliquée: tableaux de fréquences, analyse multidimensionnelle, modèle de capture-recapture.  
Louis-Paul Rivest

Biostatistique, inférence causale, sélection de modèles et de variables, analyses de médiations.  
Denis Talbot

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
16 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme comporte deux orientations, l'une en statistique fondamentale, l'autre en statistique appliquée, dont les objectifs cognitifs communs sont l'élargissement des connaissances méthodologiques et l'apprentissage de la collaboration scientifique. Alors que l'orientation fondamentale favorise l'approfondissement d'un champ de recherche particulier, l'orientation appliquée met plutôt l'accent sur l'acquisition et l'application de techniques statistiques de pointe utilisées dans différents domaines. Les deux orientations visent en outre à intensifier chez l'étudiant la capacité d'écoute et de dialogue, l'assurance et le sens critique à l'égard de la méthodologie statistique, ainsi que la pratique, conformément au code de déontologie de la profession.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant la session d'été.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alexandre Girouard

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle23@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@mat.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres du programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

Après avoir acquis 12 crédits ou plus dans le programme, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,67 sur 4,33, l'étudiant est placé en poursuite conditionnelle des études pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,67 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme.

---

## TRAVAIL DE RÉDACTION

### Projet d'essai

L'étudiant est tenu de faire entériner son choix de directeur d'essai ainsi que son projet d'essai par la direction de programme au plus tard avant la fin de sa première session d'études.

À la fin de la première session d'études, une présentation écrite du projet d'essai, comportant une définition du problème choisi et un calendrier pour la réalisation du projet, doit être soumise à l'approbation de la direction de programme.

### Essai

L'essai est évalué par deux examinateurs et la note est établie par concertation entre les membres du jury.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en statistique ou en mathématiques avec orientation en statistique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine où la statistique constitue un outil méthodologique important et dont la formation comporte une préparation adéquate à des études quantitatives peut aussi être admissible. En plus de posséder une certaine base en statistique, le candidat devra notamment avoir des connaissances opérationnelles du calcul différentiel et intégral, de l'algèbre linéaire et de l'informatique.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire composée de cours de premier cycle pourra être imposée si la formation universitaire antérieure du candidat est jugée insuffisante. Les cours exigés doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Directeur d'essai

Le candidat devra, au cours de la première session d'inscription, trouver un professeur qui acceptera de d'agir à titre de directeur d'essai.

Pour de plus amples renseignements sur le Projet d'essai, consulter la rubrique « [Renseignements et directives](#) - Travail de rédaction »

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une bonne connaissance d'une seconde langue liée au projet d'essai, généralement l'anglais.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

Pour tous les candidats :

un curriculum vitae.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).








---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
	<b>STATISTIQUE</b>	<b>45</b>





<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée			3
<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression			3
<u>STT-7215</u>	Introduction à la consultation statistique			3
<u>STT-6005</u>	Méthodologie de l'essai			3
<u>STT-6310</u>	Essai			12

### RÈGLE 1 - 9 À 21 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-6005</u>	Théorie de la mesure et intégration			3
<u>MAT-7005</u>	Probabilités avancées			3
<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3
<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
<u>STT-7225</u>	Pratique de la consultation statistique			1
<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3
<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3
<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques			3
<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique			3
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles			3
<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques			3
<u>STT-7645</u>	Statistique génétique (thèmes choisis)			3
<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I			1
<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II			2
<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III			3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV			4

### RÈGLE 2 - 0 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>EPM-7000</u>	Concepts et méthodes en épidémiologie			3
<u>EPM-7002</u>	Épidémiologie appliquée			3

<a href="#">EPM-7010</a>	Essais cliniques et d'interventions			3
<a href="#">EPM-7026</a>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale			3
<a href="#">EPM-7028</a>	Analyse de survie			3
<a href="#">ETH-7900</a>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs			1
<a href="#">GIF-7005</a>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives			3
<a href="#">GLO-7030</a>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine	 		3
<a href="#">IFT-7022</a>	Traitement automatique de la langue naturelle			3
<a href="#">STT-6210</a>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<a href="#">STT-6220</a>	Échantillonnage			3
<a href="#">STT-6230</a>	R pour scientifique			3
<a href="#">STT-7230</a>	Planification des expériences			3
<a href="#">STT-7260</a>	Statistique non paramétrique			3
<a href="#">STT-7525</a>	Stage en milieu de travail			3
<a href="#">STT-7700</a>	Processus aléatoires			3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

#### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

#### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

### RESSOURCES

#### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique  
[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette  
418 656-2764, poste 402553  
1 877 606-5566, poste 402553  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-21 08:45:41 / 2020-08-20 13:09:40  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE EN STATISTIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

EN BREF

La maîtrise en statistique comporte deux orientations: la statistique fondamentale et la statistique appliquée. Alors que l'orientation fondamentale favorise l'approfondissement d'un champ de recherche particulier, l'orientation appliquée met plutôt l'accent sur l'acquisition et l'application de techniques statistiques de pointe utilisées dans différents domaines. Peu importe l'orientation choisie, vous intensifierez votre capacité d'écoute et de dialogue, gagnerez en assurance et aiguiserez votre sens critique à l'égard de la méthodologie statistique et de la pratique, conformément au code de déontologie de la profession.

Vous évoluerez dans un environnement d'études et de recherche des plus complets: nombreux colloques et séminaires, service de consultation statistique, possibilités d'emploi étudiant au Centre de dépannage et d'assistanat (CDA) en mathématiques et accès à un laboratoire informatique très bien équipé.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

### Domaines d'expertise

- Biostatistique
- Échantillonnage
- Modèle linéaire et ses généralisations
- Probabilités
- Statistique bayésienne
- Statistique computationnelle
- Statistique génétique

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un baccalauréat en statistique, en mathématiques avec orientation en statistique, ou de tout autre diplôme jugé équivalent.

---

## AVENIR

Ce programme fera de vous un chercheur de haut niveau dans le domaine des statistiques. Il vous préparera également à travailler dans des organismes de recherche gouvernementaux, des organisations publiques et privées ou encore à entreprendre une carrière universitaire.

### Employeurs

Centres de recherche

Entreprises d'informatique

Établissements d'enseignement

Gouvernements

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITES

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

## Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

## Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

## Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

¶ Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

# RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de mathématiques et de statistique

Le Département de mathématiques et de statistique compte plus d'une vingtaine de professeurs intéressés par les mathématiques pures ou appliquées et par la statistique. Au Département, l'enseignement et la recherche s'appuient sur un équipement informatique toujours maintenu à la fine pointe de la technologie.

Très actif en recherche, le Département abrite des équipes structurées en analyse, en algèbre et théorie des nombres, en mathématiques appliquées et en statistique. Plusieurs projets auxquels collaborent les étudiants-chercheurs sont menés de concert avec des chercheurs d'autres domaines, que ce soit en sciences de la vie, en ingénierie ou en actuariat et finance. En tant que membre de l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le Département maintient des liens étroits avec toute la communauté mathématicienne québécoise.

Les professeurs du Département de mathématiques et de statistique dirigent ou sont très actifs, dans des groupes, réseaux et centres de recherche.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du Département de mathématiques et de statistique.

Biostatistique. Statistique non paramétrique. Méthodes de lissage. Extrêmes multivariés. Modèles de survie.  
Belkacem Abdous

Probabilités et processus aléatoires, statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.  
Claude Bélisle

Biostatistique, statistique génétique, analyse de données familiale, applications en santé mentale.  
Alexandre Bureau

Confidentialité de données statistiques, traitement de données manquantes, modélisation de données d'enquête.  
Anne-Sophie Charest

Modèles pour données hiérarchiques et longitudinales, statistique computationnelle, avec applications dans de nombreux domaines (p. ex. écologie, assurance, hydrologie).

Thierry Duchesne

Statistique bayésienne, statistique bayésienne non paramétrique, méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC), régression sous contraintes de forme, statistique des valeurs extrêmes, analyse asymptotique.

Khader Khadraoui

Analyse de durées de vie. Biostatistique. Génétique statistique. Génomique.

Lajmi Lakhal-Chaieb

Statistique appliquée aux données complexes relatives à la santé mentale: élaboration de modèles nouveaux.

Chantal Mérette

Statistique appliquée: tableaux de fréquences, analyse multidimensionnelle, modèle de capture-recapture.

Louis-Paul Rivest

Biostatistique, inférence causale, sélection de modèles et de variables, analyses de médiations.

Denis Talbot

Biostatistique, statistique génétique, analyse multidimensionnelle.

Ting-Huei Chen

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
10 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le programme comporte deux orientations, l'une en statistique fondamentale, l'autre en statistique appliquée, dont les objectifs cognitifs communs sont l'élargissement des connaissances méthodologiques et l'apprentissage de la collaboration scientifique. Alors que l'orientation fondamentale favorise l'approfondissement d'un champ de recherche particulier, l'orientation appliquée met plutôt l'accent sur l'acquisition et l'application de techniques statistiques de pointe utilisées dans différents domaines. Les deux orientations visent en outre à intensifier chez l'étudiant la capacité d'écoute et de dialogue, l'assurance et le sens critique à l'égard de la méthodologie statistique, ainsi que la pratique, conformément au code de déontologie de la profession.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme durant au moins une session. Cette exigence de temps complet ou de résidence peut être satisfaite à tout moment en cours d'études, y compris pendant la session d'été.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Alexandre Girouard

[alexandre.girouard@mat.ulaval.ca](mailto:alexandre.girouard@mat.ulaval.ca)

---

Gestion des études

[etudes.cycle23@mat.ulaval.ca](mailto:etudes.cycle23@mat.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant à temps complet doit terminer les cours propres du programme dans les cinq sessions qui suivent sa première inscription; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions.

---

## CONDITIONS DE POURSUITE DES ÉTUDES

Après avoir acquis 12 crédits ou plus dans le programme, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,67 sur 4,33, l'étudiant est placé en poursuite conditionnelle des études pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,67 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Projet de recherche

L'étudiant est tenu de faire entériner le choix de son directeur de recherche et de son projet de recherche par la direction de programme au plus tard avant la fin de sa première session d'études.

À la fin de la première session d'études, une présentation écrite du projet de recherche, comportant une définition du problème choisi et un calendrier pour la réalisation du projet, doit être soumise à l'approbation de la direction de programme.

### Mémoire

Consulter les recommandations relatives au mémoire de maîtrise décrites sur le site de la [Faculté des études supérieures et postdoctorales](#).

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ



---

# ADMISSIBILITÉ

## Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en statistique ou en mathématiques avec orientation en statistique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans un domaine où la statistique constitue un outil méthodologique important et dont la formation comporte une préparation adéquate à des études quantitatives peut aussi être admissible. En plus de posséder une certaine base en statistique, le candidat devra notamment avoir des connaissances opérationnelles du calcul différentiel et intégral, de l'algèbre linéaire et de l'informatique.

## Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire composée de cours de premier cycle pourra être imposée si la formation universitaire antérieure du candidat est jugée insuffisante. Les cours exigés doivent être réussis avec une note égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme. Ce dernier doit confirmer son acceptation par écrit.

Pour de plus amples renseignements sur le Projet de recherche, consulter la rubrique « [Renseignements et directives](#) - Travail de recherche ».

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Le candidat doit aussi avoir une bonne connaissance d'une seconde langue liée au projet de recherche, généralement l'anglais.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

Pour tous les candidats :

- un curriculum vitae;
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

Les candidats n'ayant jamais étudié à l'Université Laval devront aussi présenter les documents suivants :

- une lettre motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- trois [rapports d'appréciation](#).

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

# DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).



## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



#### STATISTIQUE

21

<u>STT-7115</u>	Statistique mathématique avancée			3
-----------------	----------------------------------	--	---	---

<u>STT-7125</u>	Théorie et applications des méthodes de régression			3
-----------------	--	--	---	---



#### RÈGLE 1 - 6 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-6005</u>	Théorie de la mesure et intégration			3
-----------------	-------------------------------------	---	--	---

<u>MAT-7005</u>	Probabilités avancées			3
-----------------	-----------------------	--	--	---

<u>STT-7135</u>	Analyse de durées de vie			3
-----------------	--------------------------	--	--	---

<u>STT-7145</u>	Statistique bayésienne			3
-----------------	------------------------	--	--	---

<u>STT-7215</u>	Introduction à la consultation statistique			3
-----------------	--	--	---	---

<u>STT-7225</u>	Pratique de la consultation statistique			1
-----------------	---	--	--	---

<u>STT-7325</u>	Statistique computationnelle			3
-----------------	------------------------------	--	--	---

<u>STT-7335</u>	Méthodes d'analyse de données			3
-----------------	-------------------------------	--	--	---

<u>STT-7345</u>	Sondages : modèles et techniques			3
-----------------	----------------------------------	--	--	---

<u>STT-7615</u>	Introduction à la statistique génétique			3
-----------------	---	--	--	---

<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles			3
-----------------	-----------------------------------	--	--	---

<u>STT-7635</u>	Séries chronologiques			3
-----------------	-----------------------	--	--	---

<u>STT-7645</u>	Statistique génétique (thèmes choisis)			3
-----------------	--	--	--	---

<u>STT-7710</u>	Sujets spéciaux I			1
-----------------	-------------------	--	--	---

<u>STT-7720</u>	Sujets spéciaux II			2
-----------------	--------------------	--	--	---




<u>STT-7730</u>	Sujets spéciaux III		3
<u>STT-7740</u>	Sujets spéciaux IV		4

## RÈGLE 2 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>EPM-7000</u>	Concepts et méthodes en épidémiologie			3
<u>EPM-7002</u>	Épidémiologie appliquée			3
<u>EPM-7010</u>	Essais cliniques et d'interventions			3
<u>EPM-7026</u>	Introduction aux méthodes statistiques d'inférence causale			3
<u>EPM-7028</u>	Analyse de survie			3
<u>ETH-7900</u>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs			1
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	 		3
<u>GLO-7027</u>	Analyse et traitement de données massives			3
<u>GLO-7030</u>	Apprentissage par réseaux de neurones profonds			3
<u>IFT-7002</u>	Fondements de l'apprentissage machine	 		3
<u>IFT-7022</u>	Traitement automatique de la langue naturelle			3
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences			3
<u>STT-6220</u>	Échantillonnage			3
<u>STT-6230</u>	R pour scientifique			3
<u>STT-7230</u>	Planification des expériences			3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique			3
<u>STT-7525</u>	Stage en milieu de travail			3
<u>STT-7700</u>	Processus aléatoires			3

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>STT-6831</u>	Activité de recherche - mémoire 1			3
<u>STT-6832</u>	Activité de recherche - mémoire 2			7/activité temps complet
<u>STT-6833</u>	Activité de recherche - mémoire 3			7/activité temps

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de mathématiques et de statistique

[www.mat.ulaval.ca](http://www.mat.ulaval.ca)

Robert Guénette

418 656-2764, poste 402553

1 877 606-5566, poste 402553

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN GÉNIE AÉROSPATIAL (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous acquerez des connaissances techniques et scientifiques très poussées dans une spécialisation du génie aérospatial. Vous appliquerez vos connaissances théoriques, dans un contexte industriel, à des problèmes actuels de l'industrie aérospatiale. Vous saurez modéliser et résoudre ces problèmes, et vous comprendrez les étapes et les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet et à la mise au point d'un produit.

- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

#### Domaines d'expertise

- Aéronautique et propulsion
- Avionique
- Structure et matériaux
- Technologie de l'espace et développement de produits
- Intégration des systèmes

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement à l'ingénieur (électrique, industriel, mécanique, physique ou des matériaux) qui souhaite acquérir des connaissances très poussées sur les plans technique et scientifique dans un des champs de spécialisation du génie aérospatial.

---

# AVENIR

Votre expertise sera demandée dans les domaines de l'aéronautique et de l'aérospatiale. Les champs d'action de l'ingénieur en mécanique et industriels sont tellement vastes qu'ils sont recherchés dans la majorité des organisations gouvernementales et paragouvernementales, des industries et des firmes d'ingénieurs-conseils, partout au Canada.

## Employeurs

- Entreprises de haute technologie
  - Firmes de génie-conseil
  - Fonction publique
  - Organismes de recherche et de développement
- 

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral


Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

 Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

## Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

## Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie mécanique

Le Département de génie mécanique compte plusieurs professeurs, chercheurs et assistants qui assurent des activités d'enseignement et de recherche dans les diverses disciplines du génie mécanique et du génie industriel. Il offre aux étudiants et aux chercheurs, un environnement stimulant autant pour l'enseignement que pour la recherche. Il abrite plusieurs laboratoires réputés et accueille régulièrement des professeurs et des chercheurs de renommée mondiale. Il gère également plusieurs accords-cadres qui offrent de la mobilité autant aux étudiants qu'aux enseignants et chercheurs.

Le Département est très actif en recherche. Avec une vingtaine de professeurs, une dizaine de laboratoires, des installations de pointe, il est un joueur majeur pour la recherche en génie mécanique et industriel, notamment grâce au [Laboratoire de machines hydrauliques](#) (LAMH). Des projets avancés de recherche et développement en aérospatiale, notamment dans les domaines: matériaux et structures, propulsion aérospatiale, robotique, etc. sont effectués, dans le cadre du «Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec» (CRIAQ) et du «Consortium en aérospatiale pour la recherche et l'innovation du Canada» (CARIC). De plus, ses associations avec des chercheurs et des professeurs provenant de plusieurs établissements et de nombreux pays assurent un rayonnement international à la recherche qui y est menée.

Découvrez les [chaires de recherche](#) et les [regroupements de chercheurs](#) associés au Département de génie mécanique.

---

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

### Aéronautique et propulsion

Aérodynamique subsonique, supersonique et hypersonique; mécanique du vol; performance des engins volants; turbomachines, aéroélasticité.

### Avionique

Système électrogène; système de communication et de navigation; radar; commande et contrôle; système de visualisation.

### Structures et matériaux

Structure des avions; aéroélasticité non linéaire, analyse des contraintes; dynamique des vibrations; matériaux composites; résistance à l'écrasement et aux chocs; fatigue et rupture.

### Technologies spatiales

Robotique; vision artificielle; fabrication en microgravité; télédétection, reconnaissance d'image; radar et antenne; optique et laser.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

### Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

## Renseignements et directives



# OBJECTIFS

Ce programme offert conjointement par six établissements universitaires québécois (Concordia, École de technologie supérieure, École polytechnique, Laval, McGill et Sherbrooke) et qui met à contribution une quinzaine d'entreprises aéronautiques et spatiales implantées au Québec, vise à former un ingénieur hautement qualifié dans les domaines de l'aéronautique et des technologies spatiales. Les deux objectifs généraux du programme sont de permettre à l'étudiant :

- d'acquérir les connaissances additionnelles nécessaires à l'analyse, à la conception, à la fabrication, à l'implantation et au contrôle des systèmes propres au domaine aérospatial;
- de se familiariser avec les approches méthodologiques propres au génie aérospatial

Ce programme s'adresse à l'ingénieur qui cherche à acquérir des connaissances très poussées sur les plans technique et scientifique dans un des champs de spécialisation propres au génie aérospatial : aéronautique et propulsion, avionique, structure et matériaux, technologies de l'espace. Il correspond au cheminement avec stage industriel, études de cas et gestion de projet en génie aéronautique et permet aussi à l'étudiant :

- d'appliquer les connaissances théoriques dans un contexte industriel et à des problèmes d'intérêt actuel pour l'industrie aérospatiale;
- de développer les habiletés permettant de modéliser et résoudre ces problèmes;
- de se familiariser avec l'environnement de travail dans l'industrie aérospatiale.

À l'admission, tous les étudiants s'inscrivent à la Maîtrise interuniversitaire en génie aérospatial. Plus tard, à la suite d'un appel de candidatures lancé vers la fin de la 2<sup>e</sup> session et à un processus de sélection, les étudiants peuvent transférer (en cours de cheminement) dans la Maîtrise interuniversitaire en génie aérospatial - environnement virtuel.

## Conditions particulières pour l'étudiant étranger

Ce type de maîtrise ayant été conçu au départ pour les citoyens canadiens et les immigrants reçus, il est à noter que l'étudiant étranger ne peut bénéficier de toutes les modalités prévues au programme. Les conditions particulières qui s'appliquent sont les suivantes :

- le service d'offre de stage du programme est réservé exclusivement au citoyen canadien et à l'immigrant reçu. L'étudiant étranger doit se trouver un stage industriel ou un projet de recherche (au Canada - permis de travail requis - ou à l'étranger) par ses propres moyens;
- aucuns frais de déplacement ne seront remboursés à l'étudiant étranger pour le cours GMC-6902 Études de cas, qui se donne à Montréal, et pour les deux cours spécialisés que l'étudiant doit obligatoirement suivre dans deux autres universités participant au programme.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

**Augustin Gakwaya**

418 656-2131 poste 5548

Télécopieur: 418 656-7415

[augustin.gakwaya@gmc.ulaval.ca](mailto:augustin.gakwaya@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

**Vanessa Boutin**

Agente de gestion des études

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

# Conditions d'admission

## SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie, de préférence dans les domaines du génie électrique, industriel, mécanique, physique ou des matériaux, ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de l'ensemble du dossier et, en particulier, d'après l'excellence des notes.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## CONTINGENTEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL

Ce programme est offert conjointement par six établissements universitaires québécois (Concordia, École de technologie supérieure, École polytechnique, Laval, McGill et Sherbrooke). Il a donc une capacité d'accueil limitée.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme



### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



#### GÉNIE AÉROSPATIAL

45

Les cours [GMC-6901](#) et [GMC-6902](#) peuvent être suivis plus d'une fois avec cumul des crédits acquis.  
Le cours GMC-6912 est offert à l'École Polytechnique de Montréal ( MEC-8910).

<a href="#">GMC-6901</a>	Stage industriel		6
<a href="#">GMC-6902</a>	Études de cas		3
GMC-6912	Gestion de projet en génie aéronautique		3

#### RÈGLE 1 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:







<a href="#">GMC-6901</a>	Stage industriel		6
<a href="#">GMC-6902</a>	Études de cas		3




#### RÈGLE 2 - 12 À 13 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GCI-7030</a>	Introduction aux éléments finis	 	3
<a href="#">GCI-7071</a>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<a href="#">GEL-7000</a>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	 	3
GEL-7023	Rédaction et présentation scientifiques		1
<a href="#">GIN-7013</a>	Optimisation de systèmes	 	3
<a href="#">GIN-7015</a>	Fiabilité des systèmes	 	3
<a href="#">GMC-7011</a>	Analyse et conception mécanique assistée par ordinateur	 	3
<a href="#">GMC-7012</a>	Mécanique des milieux continus	 	3
<a href="#">GMC-7013</a>	Éléments finis de frontière		3
<a href="#">GMC-7014</a>	Mécanique des fluides avancée		3
<a href="#">GMC-7018</a>	Acquisition, traitement de données		3
<a href="#">GML-7008</a>	Nouveaux matériaux		3

<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7225</u>	Équations aux dérivées partielles	<b>D</b>		3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	<b>Y</b>		3

### RÈGLE 3 - 11 À 21 CRÉDITS PARMIS:

Avionique				
<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable			3
GEL-7002	Systèmes radio-mobile numériques			3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio			3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	<b>Y</b>		3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs	<b>D</b>		3
GIF-7004	Capture et modélisation en vision 3D			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C D</b>		3
GIF-7007	Traitement des images			3
GMC-6900	Asservissements mécaniques			3
Aéronautique et propulsion				
GMC-6905	Transferts thermiques : étude numérique			3
<u>GMC-7000</u>	Combustion			3
<u>GMC-7001</u>	Couches limites			3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence			3
<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée			3
<u>GMC-7029</u>	Aérodynamique incompressible			3
<u>GMC-7030</u>	Foyers de combustion			3

Structure et matériaux		
GMC-7007	Plasticité, fatigue et rupture	3
<u>GMC-7010</u>	Dynamique des solides	3
GMC-7017	Intelligence artificielle en productique	3
<u>GMC-7031</u>	Mécanique des matériaux composites	  3
<u>GMC-7046</u>	Éléments de robotique	3
<u>GMC-7051</u>	Aéroélasticité	3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux	3
Technologies spatiales		
<u>PHY-7028</u>	Atmosphères stellaires	3
<u>PHY-7029</u>	Physique du milieu interstellaire	3
<u>PHY-7040</u>	Instrumentation astronomique	3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique	  3
<u>PHY-7044</u>	Science de l'image	3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en privé, aux Portes ouvertes ou lors de nos tournées sur la route au Canada et à l'étranger.

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

Par courriel :  
[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
- 

Version: 2020-08-19 12:29:10 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN GÉNIE AÉROSPATIAL - ENVIRONNEMENT VIRTUEL (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Vous deviendrez un ingénieur de l'aérospatial qui, au-delà de ses grandes compétences techniques et scientifiques, pourra analyser et gérer des systèmes de production et de conception de produits en utilisant des outils technologiques de pointe. Vous travaillerez efficacement avec une multitude de partenaires à l'international. Ce programme se réalise en partie dans une autre université partenaire.

- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.

## Domaines d'expertise

- Aéronautique et propulsion
- Avionique
- Structure et matériaux
- Technologie de l'espace et développement de produits
- Intégration des systèmes

---

## À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement à l'ingénieur (électrique, industriel, mécanique, physique, des matériaux) qui souhaite acquérir des connaissances très poussées sur les plans technique et scientifique dans un des champs de spécialisation du génie aérospatial.

---

## AVENIR

Votre expertise sera demandée dans les domaines de l'aéronautique et de l'aérospatiale. Les champs d'action de l'ingénieur en mécanique et industriels sont tellement vastes qu'ils sont recherchés dans la majorité des organisations gouvernementales et paragouvernementales, des industries et des firmes d'ingénieurs-conseils, partout au Canada.

### Employeurs

Entreprises de haute technologie

Firmes de génie-conseil

Fonction publique

Organismes de recherche et de développement

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITIS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.

## r Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- Détail des [droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat



- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement
- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de génie mécanique

Le Département de génie mécanique compte plusieurs professeurs, chercheurs et assistants qui assurent des activités d'enseignement et de recherche dans les diverses disciplines du génie mécanique et du génie industriel. Il offre aux étudiants et aux chercheurs, un environnement stimulant autant pour l'enseignement que pour la recherche. Il abrite plusieurs laboratoires réputés et accueille régulièrement des professeurs et des chercheurs de renommée mondiale. Il gère également plusieurs accords-cadres qui offrent de la mobilité autant aux étudiants qu'aux enseignants et chercheurs.

Le Département est très actif en recherche. Avec une vingtaine de professeurs, une dizaine de laboratoires, des installations de pointe, il est un joueur majeur pour la recherche en génie mécanique et industriel, notamment grâce au [Laboratoire de machines hydrauliques](#) (LAMH). Des projets avancés de recherche et développement en aérospatiale, notamment dans les domaines: matériaux et structures, propulsion aérospatiale, robotique, etc. sont effectués, dans le cadre du «Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec» (CRIAQ) et du «Consortium en aérospatiale pour la recherche et l'innovation du Canada» (CARIC). De plus, ses associations avec des chercheurs et des professeurs provenant de plusieurs établissements et de nombreux pays assurent un rayonnement international à la recherche qui y est menée.

Découvrez les [chaires de recherche](#) et les [regroupements de chercheurs](#) associés au Département de génie mécanique.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

### Aéronautique et propulsion

Aérodynamique subsonique, supersonique et hypersonique; mécanique du vol; performance des engins volants; turbomachines, aéroélasticité.

### Avionique

Système électrogène; système de communication et de navigation; radar; commande et contrôle; système de visualisation.

### Structures et matériaux

Structure des avions; aéroélasticité non linéaire; analyse des contraintes; dynamique des vibrations; matériaux composites; résistance à l'écrasement et aux chocs; fatigue et rupture.

### Technologies spatiales

Robotique; vision artificielle; fabrication en microgravité; télédétection, reconnaissance d'image; radar et antenne; optique et laser.

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# GRADE

Maîtrise ès sciences (M. Sc.)

**45**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
18 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce programme offert conjointement par six établissements universitaires québécois (Concordia, École de technologie supérieure, École polytechnique, Laval, McGill et Sherbrooke) et qui met à contribution une quinzaine d'entreprises aéronautiques et spatiales implantées au Québec, vise à former un ingénieur hautement qualifié dans les domaines de l'aéronautique et des technologies spatiales. Les deux objectifs généraux du programme sont de permettre à l'étudiant :

- d'acquérir les connaissances additionnelles nécessaires à l'analyse, à la conception, à la fabrication, à l'implantation et au contrôle des systèmes propres au domaine aérospatial;
- de se familiariser avec les approches méthodologiques propres au génie aérospatial.

Ce programme orienté vers le développement de produits et intégration de systèmes (comprenant un ensemble obligatoire de 12 crédits de cours donnés à l'École Polytechnique de Montréal) vise à former un ingénieur de l'aérospatial qui, au-delà de ses grandes compétences techniques et scientifiques, sera capable de s'intégrer avec efficacité dans un environnement de travail multi sites à l'échelle mondiale, combinant une multitude de partenaires, et d'en maîtriser les concepts. En plus des objectifs généraux susmentionnés, il permet aussi à l'étudiant d'acquérir les connaissances nécessaires à l'analyse et à la gestion des systèmes de développement de produits et de production dans un contexte d'environnement de travail multi sites intégré, utilisant des outils technologiques de pointe. La formation prend en compte l'interdépendance des aspects humains, physiques et économiques grâce à des cours de développement de produits en environnement virtuel, gestion de projet en génie aéronautique et projet industriel d'intégration de systèmes aéronautiques. Les objectifs particuliers sont de permettre à l'étudiant :

- de comprendre les étapes et les éléments nécessaires à l'analyse et au développement de produits et à la gestion de systèmes intégrés de production dans l'industrie aérospatiale en utilisant des outils technologiques de pointe;
- d'être capable de s'intégrer avec efficacité dans un environnement de travail multi sites à l'échelle mondiale, combinant une multitude de partenaires, et d'en maîtriser les concepts.

À l'admission, tous les étudiants s'inscrivent à la [Maîtrise interuniversitaire en génie aérospatial](#). Plus tard, à la suite d'un appel de candidatures lancé vers la fin de la 2<sup>e</sup> session et à un processus de sélection, les étudiants peuvent transférer (en cours de cheminement) dans la [Maîtrise interuniversitaire en génie aérospatial - environnement virtuel](#).

#### Conditions particulières pour l'étudiant étranger

Ce type de maîtrise ayant été conçu au départ pour les citoyens canadiens et les immigrants reçus, il est à noter que l'étudiant étranger ne peut bénéficier de toutes les modalités prévues au programme. Les conditions particulières qui s'appliquent sont les suivantes:

- le service d'offre de stage du programme est réservé exclusivement au citoyen canadien et à l'immigrant reçu. L'étudiant étranger doit se trouver un stage industriel ou un projet de recherche (au Canada (permis de travail requis) ou à l'étranger) par ses propres moyens;
- aucuns frais de déplacement ne seront remboursés à l'étudiant étranger pour le cours [GMC-6902](#) Études de cas, qui se donne à Montréal, et pour les deux cours spécialisés que l'étudiant doit obligatoirement suivre dans deux autres universités participant au programme.

---

RESPONSABLE

## Directeur du programme

### Augustin Gakwaya

418 656-2131 poste 5548

Télécopieur: 418 656-7415

[Augustin.Gakwaya@gmc.ulaval.ca](mailto:Augustin.Gakwaya@gmc.ulaval.ca)

---

## Pour information

### Vanessa Boutin

Agente de gestion des études

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

Le projet d'intervention, offert en étroite collaboration avec les partenaires de l'industrie aérospatiale, a pour base trois cours obligatoires, y compris un projet industriel simulant la réalité de près. Il compte 12 crédits et se donne à Montréal, à temps partiel, sur une période de neuf mois consécutifs.

Les étudiants bénéficient de locaux aménagés spécialement pour eux (salle de cours multimédia, laboratoire CFAO avec plate-forme et logiciels haut de gamme, bureau d'ingénieur), ainsi que d'un environnement virtuel multisite simulé. Ils fonctionnent en équipes de développement de produits pour le projet proprement dit. L'enseignement est offert par des professeurs d'université et des experts du milieu industriel recrutés auprès des grandes entreprises participantes.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie, de préférence dans les domaines du génie électrique, industriel, mécanique, physique ou des matériaux, ou un diplôme équivalent.

Note : Le candidat étranger n'est pas admissible à ce programme.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Exigences linguistiques

*Connaissance du français*

Le candidat doit posséder une bonne connaissance du français parlé et écrit.

#### *Connaissance de l'anglais*

Dans le cadre de ce programme, les étudiants inscrits à l'Université Laval peuvent suivre certains cours obligatoires offerts dans les universités McGill ou Concordia (établissements partenaires) où la langue d'enseignement est l'anglais.

Le candidat doit avoir une très bonne connaissance de l'anglais parlé et écrit.

Avant son admission, il doit démontrer sa connaissance de l'anglais par la réussite :

- du test Versant English Placement Test (VEPT) avec un résultat égal ou supérieur à 63 sur 70;
- ou du Test of Test of English for International Communication (TOEIC) avec un résultat égal ou supérieur à 825 sur 990;
- ou par la réussite du cours d'anglais ANL-3020 Advanced English II ou d'un cours de niveau égal ou supérieur) avec une note égale ou supérieure à C.

#### **Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire**

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions qui expose les raisons pour lesquelles le candidat veut suivre ce programme, en lien avec ses études antérieures et ses intérêts professionnels;
- les résultats au test d'anglais (VEPT ou TOEIC).

#### **Sélection**

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande d'admission est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de l'ensemble du dossier.

En savoir plus sur les études universitaires au Québec.

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le Tableau d'équivalences.

---

## CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL

Ce programme est offert conjointement par six établissements universitaires québécois (Concordia, École de technologie supérieure, École polytechnique, Laval, McGill et Sherbrooke). Il a donc une capacité d'accueil limitée.

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section Admission.

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------














<b>ENVIRONNEMENT VIRTUEL</b>		<b>45</b>
------------------------------	--	-----------

Ce programme est offert en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal qui offre les trois cours obligatoires en développement de produits et intégration de systèmes :

GMC-6910	Développement de produits - Ingénierie et fabrication 3D		3
GMC-6911	Projet en intégration de systèmes aéronautiques		6
GMC-6912	Gestion de projet en génie aéronautique		3

### RÈGLE 1 - 33 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	<b>D</b>		3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables			3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires : méthodes d'étude et applications	<b>Y</b>		3
<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable			3
GEL-7002	Systèmes radio-mobile numériques			3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques			3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques			3
<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable			3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes			3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio			3
GEL-7023	Rédaction et présentation scientifiques			1
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	<b>Y</b>		3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	<b>Y</b>		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique : aspects cognitifs	<b>D</b>		3
GIF-7004	Capture et modélisation en vision 3D			3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	<b>C D</b>		3
GIF-7007	Traitement des images			3
<u>GIN-7013</u>	Optimisation de systèmes	<b>D</b>		3
<u>GIN-7015</u>	Fiabilité des systèmes	<b>Y</b>		3
GMC-6900	Asservissements mécaniques			3
<u>GMC-6901</u>	Stage industriel			6
<u>GMC-6902</u>	Études de cas			3
GMC-6905	Transferts thermiques : étude numérique			3

<u>GMC-7000</u>	Combustion			3
<u>GMC-7001</u>	Couches limites			3
<u>GMC-7004</u>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			3
<u>GMC-7007</u>	Plasticité, fatigue et rupture			3
<u>GMC-7010</u>	Dynamique des solides			3
<u>GMC-7011</u>	Analyse et conception mécanique assistée par ordinateur			3
<u>GMC-7012</u>	Mécanique des milieux continus			3
<u>GMC-7013</u>	Éléments finis de frontière			3
<u>GMC-7014</u>	Mécanique des fluides avancée			3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique			3
<u>GMC-7018</u>	Acquisition, traitement de données			3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence			3
<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée			3
<u>GMC-7029</u>	Aérodynamique incompressible			3
<u>GMC-7030</u>	Foyers de combustion			3
<u>GMC-7031</u>	Mécanique des matériaux composites			3
<u>GMC-7046</u>	Éléments de robotique			3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux			3
<u>GML-7008</u>	Nouveaux matériaux			3
<u>MAT-7215</u>	Analyse numérique matricielle			3
<u>MAT-7225</u>	Équations aux dérivées partielles			3
<u>MAT-7235</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP			3
<u>PHY-7028</u>	Atmosphères stellaires			3
<u>PHY-7029</u>	Physique du milieu interstellaire			3
<u>PHY-7040</u>	Instrumentation astronomique			3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique			3
<u>PHY-7044</u>	Science de l'image			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

**Faculté des sciences et de génie**

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

**Département de génie mécanique**

[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
- › [Admission](#)
- › [Droits de scolarité](#)
- › [Bourses et aide financière](#)
- › [Bureau de la vie étudiante](#)
- › [Résidences](#)
- › [PEPS](#)

# MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN SCIENCES DE LA TERRE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous permettra d'acquérir des connaissances générales plus poussées, d'approfondir un champ particulier des sciences de la Terre, de vous initier à la recherche scientifique et de vous préparer adéquatement à la pratique professionnelle de la géologie ou du génie géologique.

Vous suivrez une formation multidisciplinaire en sciences de la Terre. L'hydrogéologie est un pôle d'excellence à l'Université Laval et à l'INRS-ETE. Vous pourrez développer vos compétences en pédagogie et en enseignement au moyen des assistanats d'enseignement.

La vie étudiante y est enrichissante puisque les étudiants et les professeurs, tant ingénieurs que géologues, se côtoient quotidiennement, partagent certains cours, participent à des séminaires et à des conférences, et collaborent en recherche.

- **Directeur à trouver avant l'admission:** vous devrez trouver le professeur qui acceptera de superviser vos travaux de recherche avant votre admission. Cette étape est obligatoire pour la poursuite de vos études. [Comment trouver votre directeur et votre projet de recherche.](#)
- **Temps complet:** peut uniquement être suivi à temps complet.

#### Domaines d'expertise

- Pétrologie
- Tectonique
- Magmatisme
- Métamorphisme
- Sédimentologie
- Hydrogéologie
- Géomatériaux
- Exploration minérale
- Gîtes métalliques
- Géophysique
- Modélisation
- Risques naturels

---

## CONCENTRATIONS

- Géo-ingénierie et environnement
- Géosciences et ressources

Le programme est aussi offert sans concentration.

---



# À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse principalement au candidat titulaire d'un diplôme de premier cycle en géologie, génie géologique, ou d'un diplôme jugé équivalent

---

## AVENIR

Les perspectives d'emploi sont excellentes auprès des différents paliers gouvernementaux et des entreprises privées.

Votre expertise sera mise à profit pour la recherche fondamentale et la gestion des ressources naturelles et des risques naturels ainsi qu'en matière de durabilité des bétons (exploration, eaux souterraines, stabilité de sols, géomatériaux).

### Employeurs

Centres de recherche

Industrie minière

Industrie pétrolière

Organisations liées à la protection de l'environnement

Organismes gouvernementaux

---

## Avantages UL

### PARTICULARITÉS ET ATTRAITS

L'univers des sciences et des technologies évolue à un rythme exponentiel. La vie est en mutation, l'environnement est en transformation. Cette réalité engendre l'émergence de nombreux nouveaux défis qui devront être relevés par la communauté scientifique. La Faculté des sciences et de génie entend continuer à contribuer à l'avancement de la société par la formation de scientifiques et d'ingénieurs compétents.

Plus de 1200 étudiants à la maîtrise et au doctorat participent annuellement à la recherche dans les laboratoires de sciences et de génie. Leur contribution constitue le moteur et la raison d'être de la recherche à la Faculté.

### Corps professoral

Les quelque 260 professeurs de la Faculté, tous experts dans leur discipline, sont pour la plupart réputés sur les scènes québécoise, canadienne et internationale. Grâce à l'excellence de son corps professoral et à la diversité de ses champs d'études, la Faculté se classe parmi les meilleures facultés universitaires de recherche au Canada.

### Mobilité internationale

La Faculté maintient une présence active sur la scène internationale grâce à la signature d'accords-cadres, de programmes et de partenariats internationaux. Ces actions favorisent la mobilité des étudiants et des professeurs, le financement de projets spéciaux, la création de réseaux internationaux de recherche et le recrutement à l'international.

### Services aux étudiants

La Faculté prend grand soin de mettre à jour périodiquement tous ses programmes afin de s'assurer qu'ils suivent l'évolution des différents domaines du savoir et qu'ils répondent aux besoins de la société. Au fil des ans, plusieurs services et ressources de toute nature ont été mis sur pied pour vous aider à atteindre vos objectifs de formation, à vous intégrer plus facilement dans la communauté facultaire et à vous préparer adéquatement au marché du travail.



Stages

---

## ASPECTS FINANCIERS

### Bourses et aide financière

Au [Bureau des bourses et de l'aide financière](#), vous trouverez toute l'information concernant les sources possibles pour le financement de vos études, notamment les différents programmes d'aide financière gouvernementaux et les programmes de bourses d'admission, d'excellence ou de mobilité.

La majorité des projets de recherche menés à la Faculté reçoivent des subventions généreuses qui permettent aux étudiants d'intégrer les équipes de recherche et de recevoir une rémunération sous forme de bourse ou de salaire dont les montants peuvent atteindre 15000\$ à la maîtrise et 19000\$ au doctorat.

Grâce à de généreux donateurs et au soutien de partenaires de l'industrie, plus de 3 M\$ en bourses sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, s'ajoutant aux autres sommes reçues.

Consultez l'ensemble des [sources de financement aux cycles supérieurs](#) de la Faculté.

### Bourses de réussite

L'Université Laval consacre chaque année 4,6 M\$ à la réussite de ses étudiants inscrits à un programme de maîtrise ou de doctorat. Les [Bourses de réussite de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#) récompensent le franchissement des étapes de votre programme, de l'admission jusqu'à la diplomation.

### Coût des études

Plusieurs ressources sont à votre disposition pour vous permettre de planifier le coût de vos études:

- [Estimation du budget](#) pour une année d'études
- [Détail des droits de scolarité](#)
- [Calculateur](#) de budget
- [Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour étudiant étranger](#)

---

## Recherche dans le domaine

### RECHERCHE À LA FACULTÉ

Plusieurs projets de recherche sont effectués par les professeurs de la Faculté dans différents domaines des sciences et du génie. La Faculté des sciences et génie a un budget annuel de près de 70 M\$ en recherche. Les professeurs reçoivent du financement de diverses sources, notamment des plus importants organismes subventionnaires au pays (CRSNG, FQRNT). Durant vos études, il vous sera possible de participer et de collaborer à leurs travaux de recherche pour parfaire votre formation.

La Faculté compte:

- 2 chaires d'excellence de recherche du Canada
- 20 chaires de recherche du Canada
- 10 chaires de recherche industrielle du CRSNG
- 3 chaires de recherche Sentinelle Nord
- 1 chaire en partenariat
- 8 chaires de leadership en enseignement
- 15 centres et instituts de recherche reconnus par le Conseil universitaire
- 1 réseau de centres d'excellence du Canada
- 1 réseau stratégique du CRSNG

Les domaines d'excellence à la Faculté sont nombreux et variés:

- Données et IA
- Écosystèmes nordiques
- Eau et environnement

- Énergie et développement durable
- Optique, photonique et laser
- Procédés et productique
- Ressources naturelles
- Robotique et environnement intelligent
- Santé et sciences biomédicales
- Science des matériaux
- Sciences fondamentales
- Systèmes biologiques

## Département de géologie et de génie géologique

Les professeurs du Département sont actifs en recherche fondamentale, mais également en recherche appliquée en lien avec des thèmes comme l'eau, la géophysique environnementale, les matériaux de construction, l'exploration des ressources minérales, l'énergie et les risques naturels. La recherche et la communauté d'étudiants se regroupent à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale (Québec, Europe, Amérique du Sud, Afrique, Chine).

Découvrez les [chaires](#) de recherche ainsi que les [groupes, réseaux et centres de recherche](#) associés au Département.

## CHAMPS DE RECHERCHE DES PROFESSEURS

Pour connaître les champs de recherche des professeurs, référez-vous aux fiches des professeurs disponibles sur le site du [Département de géologie et de génie géologique](#).

### Géodynamique et ressources

**Analyse et synthèse de bassins**, intégrant géologie sédimentaire, biosédimentologie et diagenèse, géologie de pétrole, géologie marine, volcanisme, métamorphisme, géologie structurale et tectonique, géodynamique continentale et océanique, géochimie générale et organique, géophysique.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#), [Fritz Neuweiler](#).

INRS-ETE: Lyl Harris, [Michel Malo](#), Marc Richer-LaFlèche, Pierre-Simon Ross, ainsi que Jean Bédard, Sébastien Castonguay, Louise Corriveau, Denis Lavoie, Léopold Nadeau et Nicolas Pinet, professeurs associés.

**Métallogénie**, intégrant géochimie minérale et organique, géologie structurale, géologie sédimentaire, ignée et métamorphique, géophysique, géodynamique, minéraux indicateurs.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Georges Beaudoin](#) (Chaire de recherche industrielle CRSNG♦Agnico-Eagle en exploration minérale), [Marc Constantin](#), [Christian Dupuis](#), [Carl Guilmette](#), [François Huot](#).

INRS-ETE: Pierre-Simon Ross, ainsi que Louise Corriveau, Benoît Dubé et Patrick Mercier-Langevin, professeurs associés.

### Géo-ingénierie et environnement

**Géologie du Quaternaire**, intégrant cartographie des dépôts meubles, géomorphologie, paléontologie et stratigraphie, géochimie isotopique, sédimentologie, géophysique, et cela tant dans le domaine marin que terrestre.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Jacques Locat](#), [Richard Fortier](#).

INRS-ETE: Normand Bergeron, Bernard Long, ainsi que Yves Michaud, Michel Parent et Didier Perret, professeurs associés.

**Géo-ingénierie**, intégrant hydrogéologie, géotechnique, mécanique des sols et des roches, modélisation et simulation numérique, géomatériaux, dépôts quaternaires, géophysique, sismologie appliquée, minéralogie appliquée. Les recherches portent principalement sur les risques naturels (glissements de terrain, séismes, tsunamis, dégradation du pergélisol), sur la géotechnique marine, sur la cartographie géotechnique et sur les matériaux (granulats, béton).

UNIVERSITÉ LAVAL: [Benoit Fournier](#), [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Claudio Paniconi, ainsi que Mathieu Duchesne, Yves Michaud, Miroslav Nastev, Michel Parent, Didier Perret, Christine Rivard et Alfonso Rivera, professeurs associés.

**Géosciences de l'environnement**, faisant appel aux diverses disciplines de la géologie et du génie géologique, dont l'hydrogéologie, l'hydrogéochimie, la géochimie minérale et organique, la dendrogéochimie, la sédimentologie, la minéralogie appliquée, la caractérisation des systèmes hydrogéologiques, l'évaluation des ressources en eaux souterraines et les impacts environnementaux. Les recherches portent principalement sur le développement de techniques de restauration de sites et matériaux contaminés, sur la modélisation hydrogéologique et du régime thermique du pergélisol ainsi que sur les changements climatiques.

UNIVERSITÉ LAVAL: [Josée Duchesne](#), [Richard Fortier](#), [Jean-Michel Lemieux](#), [Jacques Locat](#), [John Molson](#), [René Therrien](#).

INRS-ETE: Yves Bégin, Mario Bergeron, Jean-François Blais, Pierre Francus, Bernard Giroux, Erwan Gloaguen, René Lefebvre, Bernard Long, Richard Martel, Guy Mercier, Claudio Paniconi, Marc Richer-LaFlèche, ainsi que Jason Ahad, Christian Bégin, Mathieu Duchesne, Miroslav Nastev, Christine Rivard, Alfonso Rivera et Martine Savard, professeurs associés.

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce programme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## GRADE

**Maîtrise ès sciences (M. Sc.)**

**45**

CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
6 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Le Département de géologie et de génie géologique offre, conjointement avec l'INRS-eau, terre, environnement (INRS-ETE), un programme de maîtrise avec mémoire en sciences de la Terre, qui permet à l'étudiant d'acquérir des connaissances générales plus poussées, d'approfondir un champ particulier des sciences de la Terre, de s'initier à la recherche scientifique et de se préparer adéquatement à la pratique professionnelle de la géologie ou du génie géologique.

---

### DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

À compter de la première inscription, l'étudiant doit s'inscrire à temps complet à ce programme, durant au moins deux sessions consécutives. Afin de satisfaire à cette exigence, la session d'été ne peut compter. Le maximum de temps accordé est de six sessions.

---

### CONCENTRATIONS

- Géo-ingénierie et environnement
- Géosciences et ressources

Le programme est aussi offert sans concentration.

---

### RESPONSABLE

#### Directrice du programme

**Josée Duchesne**

418 656-2131 poste 402177

[josee.duchesne@ggl.ulaval.ca](mailto:josee.duchesne@ggl.ulaval.ca)

---

## Pour information

[cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca](mailto:cyclesup.STR@ggl.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## REMARQUES SUR LES COURS

L'étudiant admis doit terminer les cours de son programme (scolarité préparatoire et cours de la maîtrise) dans les quatre sessions qui suivent sa première inscription. Le maximum de temps accordé pour terminer la scolarité est de six sessions, compte tenu des sessions d'été.

L'étudiant qui voit figurer à son programme des cours de premier cycle doit, pour ceux-ci, obtenir une note égale ou supérieure à B.

---

## TRAVAIL DE RECHERCHE

### Projet de recherche

Avant la fin de sa première session d'inscription, l'étudiant doit soumettre à la direction de programme, pour approbation, une proposition écrite décrivant brièvement la problématique et les objectifs de son projet de recherche, la méthodologie du travail et un calendrier.

### Mémoire

Le mode de présentation des résultats du projet de recherche est le mémoire. Celui-ci est évalué par trois examinateurs. L'étudiant doit avoir satisfait aux exigences du cours GLG-6101 Séminaire d'avancement des travaux de maîtrise avant l'étape de la prélecture.

Quant aux définitions, formats et autres modalités relatives au mémoire de maîtrise, l'étudiant suivra les recommandations décrites sur le site de la Faculté des études supérieures et postdoctorales.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER ÉTÉ

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en géologie ou en génie géologique, ou un diplôme équivalent.

Le titulaire d'un baccalauréat dans une discipline connexe aux sciences de la Terre ou à la géologie est aussi admissible (voir scolarité préparatoire).

Le candidat qui détient une formation et une expérience de travail jugées pertinentes peut aussi être admissible.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire composée de cours de premier cycle pourra être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Directeur de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat doit avoir trouvé un directeur de recherche en prenant contact avec l'un des professeurs du programme. La direction de programme peut accompagner le candidat dans la démarche.

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté d'agir à titre de directeur de recherche et qu'il confirme son acceptation par écrit.

Pour de plus amples renseignements sur le Projet de recherche, consulter la rubrique « [Renseignements et directives](#) - Travail de recherche ».

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le [Bureau du registraire](#)

- un curriculum vitae;
- une lettre de motivation/intentions décrivant de façon détaillée le champ de recherche dans lequel le candidat désire travailler et présentant les raisons motivant son désir de faire des études supérieures;
- trois [rapports d'appréciation](#);
- une confirmation écrite du professeur qui agira à titre de directeur de recherche.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. La direction de programme étudie chaque demande d'admission et tient compte, dans son évaluation, de la préparation antérieure du candidat, de son dossier scolaire, de son aptitude à la recherche et de l'ensemble de son dossier, ainsi que des ressources du département d'accueil.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme



### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**SCIENCES DE LA TERRE**

**4**

Les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE sont offertes par l'INRS. Tous les autres sigles sont sous la responsabilité de l'Université Laval.

<u>GLG-6101</u>	Séminaire d'avancement des travaux de maîtrise		1
GLG-7003	Communication et éthique scientifiques		2
<u>GLG-7004</u>	Devis de recherche		1

## RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>GLG-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1		8/activité temps complet
<u>GLG-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2		8/activité temps complet
<u>GLG-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
<u>GLG-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		8/activité temps complet

## AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------



### CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION







9

Les exigences ci-dessous s'appliquent à l'étudiant qui a choisi le cheminement sans concentration. Tous les cours sont offerts par l'Université Laval, sauf les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE qui sont offertes par l'INRS (NOTE : l'étudiant visiteur ne peut s'inscrire qu'aux cours de l'Université Laval):

GEO9403 Analyse de bassins : principes et méthodes (3 cr.),  
 GEO9601 Géochimie de haute température (3 cr.),  
 GEO9602 Réhabilitation in situ des contaminants organiques (3 cr.),  
 GEO9610 Sujets spéciaux (géologie) (3 cr.),  
 GEO9611 Sujets spéciaux (géologie) (2 cr.),  
 GEO9612 Sujets spéciaux (3 cr.),  
 GEO9613 Sujets spéciaux (3 cr.),  
 GEO9614 Sujets spéciaux (3 cr.),  
 GEO9701 Formes et processus en milieu fluvial (3 cr.),  
 GEO9801 Traitement des matériaux contaminés (3 cr.),  
 GEO9930 Géodynamique continentale (3 cr.).

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée	 	3
<u>GCI-7022</u>	Essais in situ en géo-ingénierie		3

<u>GCI-7076</u>	Géotechnique des régions froides		3
<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton		3
<u>GGL-7451</u>	Pétrophysique		3
<u>GLG-6000</u>	Gîtes minéraux		3
<u>GLG-7121</u>	Analyse des géomatériaux		3
<u>GLG-7201</u>	Eau souterraine		3
<u>GLG-7202</u>	Modélisation en hydrogéologie		3
<u>GLG-7203</u>	Hydrogéologie des contaminants	 	3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés		3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie		3
<u>GLG-7441</u>	Métallogénie		3
<u>GLG-7452</u>	Analyse et gestion des risques naturels		3
<u>GLG-7501</u>	Sujets spéciaux (géologie)		3
<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche en milieu professionnel		3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	 	3

## CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

### GÉO-INGÉNIERIE ET ENVIRONNEMENT

9

Les exigences ci-dessous s'appliquent à l'étudiant qui a choisi la concentration géo-ingénierie et environnement. Tous les cours sont offerts par l'Université Laval, sauf les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE qui sont offertes par l'INRS (NOTE : l'étudiant visiteur ne peut s'inscrire qu'aux cours de l'Université Laval):

GEO1501 Mécanique des vagues (3 cr.),


GEO1504 Transmission de la chaleur appliquée aux sciences de la Terre (3 cr.),

GEO9602 Réhabilitation in situ des contaminants organiques (3 cr.),

GEO9701 Formes et processus en milieu fluvial (3 cr.),

GEO9801 Traitement des matériaux contaminés (3 cr.).

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée	 	3
<u>GCI-7022</u>	Essais in situ en géo-ingénierie		3



<u>GCI-7076</u>	Géotechnique des régions froides			3
<u>GCI-7082</u>	Durabilité du béton			3
<u>GLG-7121</u>	Analyse des géomatériaux			3
<u>GLG-7201</u>	Eau souterraine			3
<u>GLG-7202</u>	Modélisation en hydrogéologie			3
<u>GLG-7203</u>	Hydrogéologie des contaminants	Y		3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés			3
<u>GLG-7501</u>	Sujets spéciaux (géologie)			3
<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche en milieu professionnel			3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	D		3

## GÉOSCIENCES ET RESSOURCES

9

Les exigences ci-dessous s'appliquent à l'étudiant qui a choisi la concentration géosciences et ressources. Tous les cours sont offerts par l'Université Laval, sauf les activités ayant les sigles GEO, EAU et ETE qui sont offertes par l'INRS (NOTE : l'étudiant visiteur ne peut s'inscrire qu'aux cours de l'Université Laval):

GEO1301 Volcanologie et exploration minérale (3 cr.),  
 GEO1302 Modélisation et inversion en géophysique (3 cr.),  
 GEO1303 Méthodes sismiques (3 cr.),  
 GEO1502 Méthodes de caractérisation de la sous-surface (3 cr.),  
 GEO9403 Analyse de bassins : principes et méthodes (3 cr.),  
 GEO9601 Géochimie de haute température (3 cr.),  
 GEO9604 Géologie structurale avancée (3 cr.),  
 GEO9911 Excursion géologique (3 cr.),  
 GEO9930 Géodynamique continentale (3 cr.).

### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GGL-7451</u>	Pétrophysique			3
<u>GEL-7040</u>	Réseaux électriques	Y		3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	Y		3
<u>GIF-7005</u>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie			3
<u>GLG-7441</u>	Métallogénie			3
<u>GLG-7452</u>	Analyse et gestion des risques naturels			3
<u>GLG-7501</u>	Sujets spéciaux (géologie)			3
<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche en milieu professionnel			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Guide de cheminement aux cycles supérieurs

Le [Guide de cheminement aux cycles supérieurs](#) présente des points de repère sur la formation à la recherche: choix du directeur de recherche, rédaction du mémoire ou de la thèse. Il propose également des outils et des façons d'interagir qui rendent la communication plus efficace: formulation des attentes, plan de collaboration. Il précise enfin différents aspects de la réalisation de la recherche, comme le carnet de recherche, et fait le lien avec les services de l'Université Laval susceptibles d'aider les étudiants en cours de route.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de géologie et de génie géologique

[www.ggl.ulaval.ca](http://www.ggl.ulaval.ca)

Par courriel :

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

› Futurs étudiants

› Admission

- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN GÉNIE INDUSTRIEL - GESTION ET TECHNOLOGIE DE LA PRODUCTION

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme vous permettra d'aiguiser votre connaissance de méthodologies diverses pour optimiser les réseaux de création de la valeur pour votre entreprise. Vous serez outillé pour modéliser différents systèmes tout en tenant compte de l'interdépendance des ressources humaines, matérielles et financières. Vous approfondirez de nouvelles approches méthodologiques propres au génie industriel qui vous donneront une expertise supplémentaire pour analyser la performance d'un système industriel, pour poser un diagnostic éclairé et mettre en place des mesures d'amélioration en matière de rentabilité, de productivité, de flexibilité et de disponibilité.

Vos compétences en planification des chaînes de valeur et en stratégie seront un atout pour votre organisation particulièrement dans un contexte d'amélioration continue. Vous serez à même de participer concrètement à l'efficacité de votre entreprise et de mettre en place des solutions optimales pour assurer la fluidité des processus.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.

---

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce microprogramme s'adresse à vous si vous détenez un baccalauréat en génie ou dans une discipline pertinente, ou encore si vous présentez une combinaison équivalente d'études et d'expérience de travail dans le domaine du génie industriel, et si vous souhaitez apporter une contribution significative à l'amélioration de la performance de votre organisation.

---

### POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le diplôme d'études supérieures spécialisées en génie industriel si vous répondez à ses exigences d'admission.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

### Attestation d'études de deuxième cycle

**15**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce microprogramme poursuit les objectifs suivants:

- acquisition et approfondissement de connaissances nécessaires à l'analyse, à la conception, à l'implantation et à la gestion des systèmes industriels en tenant compte de l'interdépendance des aspects temporels, humains, physiques (espace, machines, matériaux) et économiques;
- acquisition et approfondissement de nouvelles approches méthodologiques propres au génie industriel et de différentes techniques de modélisation et d'optimisation des systèmes intégrant les ressources financières, humaines, informationnelles et physiques;
- acquisition et approfondissement de l'expertise nécessaire à l'analyse, au diagnostic et à l'amélioration de la qualité et de la performance d'un système industriel en matière de rentabilité, de productivité, de flexibilité, de disponibilité et de temps de réponse;
- acquisition et approfondissement de connaissances permettant l'intégration stratégique de nouvelles technologies manufacturières liées à l'automatisation et à l'informatisation.

Toutefois, outre ces objectifs liés à l'approfondissement de compétences dites techniques, ce microprogramme cherche aussi à mettre l'accent sur le développement des compétences suivantes, essentielles à la gestion de la production.

### Compétences privilégiées

- utiliser des technologies appropriées de traitement de l'information;
- communiquer de façon claire et précise;
- travailler en équipe;
- apprendre à travailler de façon autonome;
- prendre en compte les liens qui existent entre la science, la technologie et l'évolution de la société;
- appliquer la démarche scientifique (analyser et résoudre des problèmes de façon systématique, raisonner avec rigueur) pour traiter des situations nouvelles à partir de ses acquis;

- renouveler les connaissances et les habiletés acquises;
  - se sensibiliser à l'éventualité d'exercer sa profession au niveau international.
- 

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Mustapha Nour El Fath

[mustapha.nourelfath@gmc.ulaval.ca](mailto:mustapha.nourelfath@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans les programmes suivants si l'étudiant répond à leurs exigences d'admission :

- diplôme d'études supérieures spécialisées en génie industriel;
  - maîtrise en administration des affaires - gestion manufacturière et logistique.
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en génie ou dans une discipline pertinente au programme ou un diplôme équivalent, ou une combinaison d'études et d'expérience de travail dans le domaine du génie industriel jugée équivalente.

### Moyenne

Aucune

### Exigences linguistiques

*Connaissance du français*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance du français.

*Connaissance de l'anglais*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance de l'anglais.

**Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire**

Aucun

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission à un programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. Chaque demande est étudiée par la direction de programme qui tient compte, dans son évaluation, de l'ensemble de son dossier. La direction de programme peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GESTION ET TECHNOLOGIE DE LA PRODUCTION

15

#### RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GIN-7011</a>	Ateliers d'ordonnancement		3
<a href="#">GIN-7020</a>	Prévision et optimisation industrielles	 	3
<a href="#">GIN-7022</a>	Planification avancée des chaînes de valeur		3
<a href="#">GSO-6081</a>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	 	3
<a href="#">GSO-6083</a>	Analyse et conception d'usines		3

## Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › [Futurs étudiants](#)
  - › [Admission](#)
  - › [Droits de scolarité](#)
  - › [Bourses et aide financière](#)
  - › [Bureau de la vie étudiante](#)
  - › [Résidences](#)
  - › [PEPS](#)
-

# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN GÉNIE MÉCANIQUE - MÉCATRONIQUE ET ROBOTIQUE

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous permettra de consolider vos connaissances théoriques, techniques et méthodologiques dans le domaine de la mécatronique et de la robotique. Concrètement, vous développerez des compétences alliant la mécanique, l'électronique et l'informatique et serez en mesure d'intégrer celles-ci dans des applications robotiques et mécatroniques. Ces champs d'expertise interdisciplinaires touchent également à plusieurs applications dans les domaines de l'aéronautique, des technologies médicales, des transports, de l'automatisation industrielle et de la robotique collaborative.

- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, plus d'une session est requise pour compléter le programme.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### DIPLÔME

#### Attestation d'études de deuxième cycle

**12**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

### Renseignements et directives

#### OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de permettre à l'étudiant de consolider ses connaissances théoriques, techniques et méthodologiques dans le domaine de la mécatronique et de la robotique.

---



## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant a la possibilité de réaliser le microprogramme uniquement à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Directeur du programme

Benoît Lévesque

[Benoit.Levesque@gmc.ulaval.ca](mailto:Benoit.Levesque@gmc.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca](mailto:cyclesup.GARGIN@gmc.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le programme suivant si l'étudiant répond à ses exigences d'admission :

- Maîtrise en génie mécanique - avec mémoire
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en ingénierie (génie mécanique, génie électrique ou dans un domaine connexe) ou en physique, ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Compétences requises

La réussite du programme est liée à des compétences additionnelles. Le candidat doit détenir des compétences en programmation C++.

## Exigences linguistiques

### Connaissance du français

Le candidat doit détenir une bonne connaissance du français.

### Connaissance de l'anglais

Le candidat doit détenir une bonne connaissance de l'anglais.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le Bureau du registraire

Aucun

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### MÉCATRONIQUE ET ROBOTIQUE

12

<a href="#">GMC-7046</a>	Éléments de robotique	3
--------------------------	-----------------------	---

#### RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GEL-7063</a>	Commande industrielle	Y		3
<a href="#">GIF-7001</a>	Vision numérique	Y		3
<a href="#">GIF-7005</a>	Introduction à l'apprentissage machine	C D		3
<a href="#">GLO-7021</a>	Introduction à la robotique mobile			3
<a href="#">GMC-7004</a>	Sujets spéciaux (génie mécanique)			3

<a href="#">GMC-7015</a>	Mécanique des manipulateurs			3
<a href="#">GMC-7018</a>	Acquisition, traitement de données			3
<a href="#">GMC-7025</a>	Fabrication assistée par ordinateur			3
<a href="#">GMC-7048</a>	Analyse et synthèse cinématique des mécanismes			3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
 1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département de génie mécanique  
[www.gmc.ulaval.ca](http://www.gmc.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission

- › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN INFORMATIQUE - GÉNIE LOGICIEL

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce programme vous permettra de mettre à niveau vos connaissances en programmation selon l'approche scientifique propre au génie logiciel. Vous vous approfondirez vos connaissances sur les outils et les méthodes pour l'analyse et la conception de diverses solutions logicielles.

Ce microprogramme consiste à choisir 15 crédits de cours parmi un ensemble de cours de 2e cycle du Département d'informatique et de génie logiciel. Vous pourrez opter pour des cours dans l'une des branches du génie logiciel tout aussi prometteuses les unes que les autres. Les cours 7000 qui composent l'offre de ce microprogramme sont de haut niveau et sont orientés vers la conception de logiciels selon les règles du génie logiciel.

- **Temps complet ou temps partiel:** c'est vous qui décidez de votre rythme de progression dans le programme.
- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.

---

### À QUI S'ADRESSE CE PROGRAMME

Ce programme s'adresse à vous si vous détenez un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent ou si vous présentez une combinaison équivalente d'études et une expérience de travail d'au moins 2 ans.

---

### AVENIR

La demande est forte dans le domaine pour des professionnels connaissant les méthodes et les outils propres au génie logiciel. Vous pourrez ainsi avoir accès à des postes d'analyste et de concepteur. Consultez l'[analyse de marché](#) du Service de placement pour en apprendre davantage.

---

## POURSUITE DES ÉTUDES

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans la [maîtrise en informatique](#) si vous répondez à ses exigences d'admission.

---

# Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

## DIPLÔME

Attestation d'études de deuxième cycle

**15**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Ce microprogramme a pour objectifs :

- de former un professionnel en informatique ayant une connaissance appropriée des principes, des méthodes et des techniques du génie logiciel;
- de former une personne-ressource qui pourra jouer un rôle prépondérant au sein des entreprises de développement de logiciels;
- d'assurer le perfectionnement du professionnel déjà actif dans ce domaine en lui faisant mettre à profit les méthodes et les outils du génie logiciel dans le développement de logiciels.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

## Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le programme suivant si l'étudiant répond à ses exigences d'admission :

- maîtrise en informatique.
- 

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent, ou une combinaison d'études et d'expérience de travail (au moins deux années) jugée équivalente.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire comportant des cours de premier cycle pourrait être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

### Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Un curriculum vitae.

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

## Structure du programme






### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### GÉNIE LOGICIEL

15

#### RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GLO-7001</a>	Conception des systèmes intelligents		3
<a href="#">GLO-7006</a>	Ingénierie des interfaces personne-machine		3
<a href="#">GSO-6082</a>	Gestion de projets	 	3
<a href="#">IFT-6002</a>	Assurance qualité du logiciel	 	3
<a href="#">IFT-6003</a>	Architecture logicielle		3
<a href="#">IFT-7003</a>	Complexité de calcul et NP-complétude		3
<a href="#">IFT-7009</a>	Réseaux mobiles		3
<a href="#">IFT-7010</a>	Sécurité et méthodes formelles	 	3
<a href="#">IFT-7017</a>	Sujets spéciaux IV (informatique)		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle	 	3

## Information complémentaire

### DOCUMENTS ET OUTILS

## Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

## Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
-



# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN INFORMATIQUE - SYSTÈMES LOGICIELS INTELLIGENTS

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme vous formera en tant que professionnel en informatique, en vous donnant une connaissance appropriée et approfondie des principes, des méthodes et des techniques vous permettant de concevoir, développer et mettre en oeuvre des systèmes logiciels dits intelligents. Ces systèmes logiciels intelligents incorporent des techniques résultant de l'intelligence artificielle: apprentissage automatique, robotique mobile, ingénierie des connaissances, etc.

L'activité de formation consiste à choisir 15 crédits de cours parmi un ensemble de cours gradués du Département d'informatique et de génie logiciel. Ces cours sont des cours 7000 et sont orientés vers la conception de logiciels à base d'intelligence artificielle.

- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, plus de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

### DIPLÔME

#### Attestation d'études de deuxième cycle

**15**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

### Renseignements et directives

#### OBJECTIFS

Ce microprogramme a pour objectifs :

- de former un professionnel en informatique dans le domaine des systèmes logiciels intelligents en lui donnant une connaissance appropriée des principes, des méthodes et des techniques lui permettant de concevoir, développer et mettre en oeuvre de tels systèmes;
- de former une personne-ressource qui pourra ensuite jouer un rôle prépondérant au sein des entreprises quant aux choix et orientations technologiques ayant trait aux systèmes logiciels intelligents;
- d'assurer le perfectionnement du professionnel déjà actif dans ce domaine.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce microprogramme peut être intégré, en tout ou en partie, dans le programme suivant si l'étudiant répond à ses exigences d'admission :

- maîtrise en informatique.

---

## Conditions d'admission

### SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en informatique ou un diplôme équivalent, ou une combinaison d'études et d'expérience de travail (au moins deux années) jugée équivalente.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

## Scolarité préparatoire

Une scolarité préparatoire comportant des cours de premier cycle pourrait être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

La scolarité préparatoire n'est pas contributive au programme et sera déterminée lors de l'analyse du dossier d'admission, s'il y a lieu.

## Exigences linguistiques français/anglais

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle.

Même si la connaissance du français et de l'anglais n'est pas une condition d'admission, la réussite de ce programme d'études est liée à la capacité de l'étudiant de lire et de comprendre des textes en français et en anglais. L'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment ces langues pourrait éprouver des difficultés dans ses études. L'étudiant doit s'assurer d'avoir une bonne compréhension du français et de l'anglais et, si nécessaire, prendre des mesures pour développer ses compétences linguistiques en cours de formation (par exemple, à [l'École de langues de l'Université Laval](#)). En cas de lacunes importantes, la direction de programme peut imposer des correctifs.

## Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Un curriculum vitae.

## Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---

## Structure du programme





### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES





Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

#### SYSTÈMES INTELLIGENTS

15

#### RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMIS :

<a href="#">GLO-7001</a>	Conception des systèmes intelligents		3
<a href="#">GLO-7021</a>	Introduction à la robotique mobile		3
<a href="#">IFT-6002</a>	Assurance qualité du logiciel	 	3
<a href="#">IFT-6003</a>	Architecture logicielle		3

<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine		3
<a href="#">IFT-7008</a>	Représentation des connaissances et modélisation		3
<a href="#">IFT-7017</a>	Sujets spéciaux IV (informatique)		3
<a href="#">IFT-7020</a>	Optimisation combinatoire		3
<a href="#">IFT-7022</a>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

---

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764  
1 877 606-5566  
[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)  
[Heures d'ouverture](#)

### Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie  
[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel  
[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
- › Admission
- › Droits de scolarité
- › Bourses et aide financière
- › Bureau de la vie étudiante
- › Résidences
- › PEPS

---

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38  
[Version archivée](#)

# MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES

## Présentation générale

### Aperçu

#### EN BREF

Ce microprogramme vous permettra d'acquérir une connaissance appropriée et approfondie des principes, des méthodes et des techniques vous permettant de concevoir, de développer et de mettre en oeuvre des systèmes logiciels en traitement de données massives.

Les systèmes logiciels en traitement de données massives incorporent des techniques résultant du traitement de données, de l'intelligence artificielle, de l'apprentissage automatique, de l'optimisation et de la mise à l'échelle (scaling-up) afin de traiter une quantité massive de données hétérogènes de manière intelligente et efficace.

L'activité de formation consiste à choisir 15 crédits de cours parmi un ensemble de cours gradués du Département d'informatique et de génie logiciel. Ces cours sont des cours 7000 et sont orientés vers le traitement des données massives.

- **Certains cours à distance:** peut être en partie suivi à distance, ce qui vous aidera à concilier les études avec les autres sphères de votre vie.
- **Temps partiel:** peut uniquement être suivi à temps partiel. En conséquence, plus de deux sessions sont requises pour compléter le programme.

---

## Description officielle

Cette page présente la version officielle de ce microprogramme pour de futurs étudiants. L'Université Laval se réserve le droit d'en modifier le contenu sans préavis. Les étudiants déjà admis doivent plutôt se référer à leur rapport de cheminement.

# DIPLÔME

Attestation d'études de deuxième cycle

**15**  
CRÉDITS

Reconnaissance d'acquis  
maximale:  
0 crédits

## Renseignements et directives

### OBJECTIFS

Au terme de son programme d'études, l'étudiant aura :

- acquis ou approfondi ses connaissances en gestion de données;
- la capacité d'analyse, de synthèse et du sens critique face à des tâches maniant des données massives;
- acquis les principes et les méthodes spécifiques au domaine des données massives;
- consolidé ses compétences techniques en particulier les aspects algorithmiques et les aspects de mise en oeuvre, en lien avec les données massives.

---

## DURÉE ET RÉGIME D'ÉTUDES

L'étudiant a la possibilité de réaliser le programme à temps partiel.

---

## RESPONSABLE

### Directrice du programme

Nadia Tawbi

[Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca](mailto:Nadia.Tawbi@ift.ulaval.ca)

---

### Pour information

[cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca](mailto:cyclesup.IFT@ift.ulaval.ca)

---

### Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

---

## Conditions d'admission

# SESSIONS D'ADMISSION

AUTOMNE HIVER

---

## ADMISSIBILITÉ

### Grade et discipline

Le candidat détient un baccalauréat en sciences ou en génie, ou un diplôme équivalent.

### Moyenne

Le candidat a obtenu une moyenne de cheminement ou de diplomation égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

### Compétences requises

La réussite du programme est liée à des compétences additionnelles. Le candidat doit détenir des compétences en programmation avancée, structures de données et bases de données.

### Exigences linguistiques

#### *Connaissance du français*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance du français.

#### *Connaissance de l'anglais*

Le candidat doit détenir une bonne connaissance de l'anglais.

### Documents à présenter dans la demande d'admission en plus des documents exigés par le **Bureau du registraire**

Aucun

### Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission. La direction de programme étudie chaque demande et peut prononcer une offre d'admission définitive ou conditionnelle, ou encore refuser la candidature. Dans ce dernier cas, elle informe le candidat des raisons de son refus.

En savoir plus sur [les études universitaires au Québec](#).

Pour connaître la liste des équivalences généralement accordées aux différents diplômes internationaux, consulter le [Tableau d'équivalences](#).

---

## DATE LIMITE DE DÉPÔT

La date à respecter pour le dépôt d'une demande d'admission varie selon le profil des candidats. Toute l'information se trouve dans la section [Admission](#).

---


## Structure du programme

### ACTIVITÉS DE FORMATION COMMUNES

Cours	Titre	Crédits exigés
-------	-------	----------------

**TRAITEMENT DE DONNÉES MASSIVES**

**15**

<a href="#">GIF-7104</a>	Programmation parallèle et distribuée		3
<a href="#">GLO-7027</a>	Analyse et traitement de données massives		3
<a href="#">GLO-7035</a>	Bases de données avancées	 	3

### RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<a href="#">GIF-7005</a>	Introduction à l'apprentissage machine	 	3
<a href="#">GMT-7005</a>	Notions avancées de bases de données SIG	 	3
<a href="#">IFT-7002</a>	Fondements de l'apprentissage machine		3
<a href="#">IFT-7010</a>	Sécurité et méthodes formelles	 	3
<a href="#">IFT-7022</a>	Traitement automatique de la langue naturelle	 	3
<a href="#">IFT-7025</a>	Techniques avancées en intelligence artificielle		3
<a href="#">STT-7335</a>	Méthodes d'analyse de données		3

# Information complémentaire

## DOCUMENTS ET OUTILS

### Simulation et rapport de cheminement

[monPortail](#) vous permet de visualiser l'état d'avancement de votre programme d'études. L'outil «rapport de cheminement» affiche les cours suivis, indique la session de réalisation et précise le résultat obtenu ou à venir. Il indique également les cours à réussir pour obtenir le diplôme visé. Plus encore, vous pouvez simuler des modifications à votre programme d'études (choix d'une concentration ou d'un profil) ou découvrir quels cours pourraient vous être reconnus si vous étiez admis dans un nouveau programme.

### Règlement des études

Les études à l'Université Laval sont régies par le [Règlement des études](#).

## RESSOURCES

### Joindre un responsable d'information sur les études

Des questions sur les exigences d'admission et les programmes d'études à l'UL? Communiquez avec le **Bureau du recrutement étudiant** ou rencontrez-nous en [privé](#), aux [Portes ouvertes](#) ou lors de nos [tournées sur la route](#) au Canada et à l'étranger.

418 656-2764

1 877 606-5566

[info@ulaval.ca](mailto:info@ulaval.ca)

[Heures d'ouverture](#)



## Joindre une personne-ressource de la faculté

Faculté des sciences et de génie

[www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca)

Département d'informatique et de génie logiciel

[www.ift.ulaval.ca](http://www.ift.ulaval.ca)

418 656-2764, poste 407172

1 877 606-5566, poste 407172

[fsg@fsg.ulaval.ca](mailto:fsg@fsg.ulaval.ca)

---

## LIENS UTILES

- › Futurs étudiants
  - › Admission
  - › Droits de scolarité
  - › Bourses et aide financière
  - › Bureau de la vie étudiante
  - › Résidences
  - › PEPS
- 

Version: 2020-08-19 16:04:24 / 2020-08-17 11:06:38

[Version archivée](#)

[ul-wul-pr-web02.ul.ca](http://ul-wul-pr-web02.ul.ca)