

RÉPERTOIRE FACULTAIRE

2013 | 2014

Faculté des
**SCIENCES
ET DE GÉNIE**



UNIVERSITÉ
LAVAL

Ville de Québec - Canada



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

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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.

Remarques

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
- Génie des procédés
- Matériaux et innovations technologiques

Le programme est aussi offert sans concentration

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres: critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Carl Blais

418 656-2153

Télécopieur: 418 656-5343

etudes.cycle1.gml@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et hiver. Toutefois, 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
OU
- DEC en sciences de la nature
OU
- Autre DEC, avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

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

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.









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 DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE			102
GML-1000	Profession : ingénieur en métallurgie et en matériaux		1
GML-1001	Matériaux de l'ingénieur		3
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie		3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I		3
STT-1900	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
GCI-1004	Mécanique des fluides		3
GML-2002	Thermodynamique		3
GMN-2006	Procédés minéralurgiques I		3
IFT-1903	Informatique pour l'ingénieur		3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II		3
GML-2001	Procédés métallurgiques		2
GML-2003	Microstructures et propriétés des matériaux		3
GML-2004	Thermodynamique métallurgique		3
GML-2008	Techniques d'analyse		3
GMN-1500	Stage coopératif I		0

<u>GCI-1900</u>	Résistance des matériaux		3
<u>GML-2005</u>	Électrochimie, corrosion et protection		3
<u>GML-2006</u>	Transfert de chaleur et de matière		3
<u>GMN-1501</u>	Séminaire: stage coopératif I		1
<u>GMN-2500</u>	Stage coopératif II		0
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>GMC-1000</u>	Dessin pour ingénieurs		3
<u>GML-2007</u>	Comportement mécanique et essais des matériaux		3
<u>GML-4000</u>	Transformations à l'état solide		3
<u>GML-4001</u>	Introduction au génie des procédés		3
<u>GMN-2501</u>	Séminaire: stage coopératif II		1
<u>GMN-3500</u>	Stage coopératif III		0
<u>GML-3000</u>	Soudage des matériaux		3
<u>GML-3001</u>	Mise en forme des métaux		3
<u>GML-3002</u>	Électrométallurgie		3
<u>GMN-3002</u>	Séminaire: stage coopératif III		1
<u>GML-4003</u>	Fonderie		3
<u>GML-4250</u>	Métallurgie des poudres		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GML-3003</u>	Conception et automatisation des procédés		3
<u>GML-4004</u>	Pyrométallurgie		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3



RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Environnement

<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique		3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

Santé et sécurité du public et des travailleurs

<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 15 CRÉDITS PARMIS :

Biomatériaux

GML-4150	Ingénierie des surfaces	3
GML-4151	Matériaux en médecine	3

Génie des procédés

GML-4201	Analyse statistique de données industrielles	 3
GMN-2101	Procédés minéralurgiques II	3
GMN-3106	Hydrométallurgie	 3
GMN-4101	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques	3

Matériaux et innovations technologiques

GCH-3000	Dynamique et contrôle des procédés	3
GMC-2002	Résistance des composantes de machines et des assemblages	3
GMC-2007	Fabrication mécanique	3
GMC-3001	Modélisation en ingénierie	3
GMC-4201	Ingénierie de la qualité	3
GML-2250	Propriétés et choix des matériaux	3
GML-3250	Matériaux composites	3
GPG-1001	Rhéologie, transfert de chaleur de la transformation des polymères	3

Projets

GML-3300	Projet complémentaire	 3
GMN-3501	Stage coopératif IV	 0





CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
BIOMATÉRIAUX		6

<u>GML-4150</u>	Ingénierie des surfaces	3
<u>GML-4151</u>	Matériaux en médecine	3



GÉNIE DES PROCÉDÉS		15
---------------------------	--	-----------

RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMİ:

<u>GML-3300</u>	Projet complémentaire	 3
<u>GML-4201</u>	Analyse statistique de données industrielles	 3
<u>GMN-2101</u>	Procédés minéralurgiques II	3
<u>GMN-3106</u>	Hydrométallurgie	 3
<u>GMN-3501</u>	Stage coopératif IV	 0
<u>GMN-4101</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques	3

MATÉRIAUX ET INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES		15
--	--	-----------







RÈGLE 1 - 15 CRÉDITS PARMİ:

<u>GCH-3000</u>	Dynamique et contrôle des procédés	3
<u>GMC-2002</u>	Résistance des composantes de machines et des assemblages	3
<u>GMC-2007</u>	Fabrication mécanique	3
<u>GMC-3001</u>	Modélisation en ingénierie	3
<u>GMC-4201</u>	Ingénierie de la qualité	3
<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux	3
<u>GML-3250</u>	Matériaux composites	3
<u>GML-3300</u>	Projet complémentaire	 3
<u>GMN-3501</u>	Stage coopératif IV	 0

<u>GPG-1001</u>	Rhéologie, transfert de chaleur de la transformation des polymères	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-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II		3
<u>MNG-4023</u>	Innovation technologique : de l'idée au marché	 	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

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

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

L'ingénieur des mines et de la minéralurgie travaille dans un domaine très vaste et très complexe. Le programme donne à l'étudiant une base en mathématiques, en sciences fondamentales, en sciences du génie et en conception et, finalement, en études dites complémentaires.

L'objectif général de formation du programme est de satisfaire les besoins du marché du travail, en conformité avec les exigences des règlements actuels du premier cycle de l'Université Laval, ainsi que les exigences du Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie (BCAPI). L'objectif général de formation d'ordre

cognitif est d'acquérir des concepts et des principes de base dans les matières essentielles du programme. L'objectif général de formation d'ordre affectif est de rendre un individu apte à prendre ses responsabilités professionnelles dans la société.

Remarques

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

- Exploitation minière
- Traitement des minerais

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Marcel Laflamme

418 656-2131 poste 3615

Télécopieur: 418 656-5343

marcel.laflamme@gmn.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
OU
- DEC en sciences de la nature
OU
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- Diplôme d'études secondaires et une année d'études universitaires

ET

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

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

Études hors Canada

- 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). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

OU

Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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 DES MINES ET DE LA MINÉRALURGIE		90
GLG-1900	Introduction aux sciences de la Terre	3
GMC-1900	Dessin technique pour ingénieurs	2
GML-1001	Matériaux de l'ingénieur	3
GMN-1000	Technologies minières	3

<u>GMN-1002</u>	Plans et devis miniers		1
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I		3
<u>GCI-1004</u>	Mécanique des fluides		3
<u>GCI-1900</u>	Résistance des matériaux		3
<u>GLG-2002</u>	Déformations dans la croûte terrestre		3
<u>GMN-2006</u>	Procédés minéralurgiques I		3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		3
<u>GMN-1500</u>	Stage coopératif I		0
<u>GSC-1000</u>	Méthodologie de design en ingénierie		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II		3
<u>GMN-1501</u>	Séminaire: stage coopératif I		1
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GGL-2601</u>	Analyse et modélisation des systèmes naturels		3
<u>GML-2002</u>	Thermodynamique		3
<u>GMN-2001</u>	Mécanique des roches		3
<u>GMN-2500</u>	Stage coopératif II		0
<u>GMN-2002</u>	Manutention des matériaux		3
<u>GMN-2501</u>	Séminaire: stage coopératif II		1
<u>GMN-3001</u>	Exploitations souterraines		3
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		3
<u>GMN-3500</u>	Stage coopératif III		0
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière		3
<u>GMN-3000</u>	Exploitation à ciel ouvert		3
<u>GMN-3002</u>	Séminaire: stage coopératif III		1
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		3
<u>GMC-3011</u>	Systèmes de production		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique		3

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
AUTRES EXIGENCES		30








RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.



RÈGLE 2 - 27 CRÉDITS PARMIS :

les cours suivants, incluant les 15 crédits de la concentration choisie :

Gestion et finance

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





Environnement et développement durable

DDU-1000	Fondements du développement durable	 	3
GCH-2101	Assainissement industriel		3
GCI-1005	Introduction au génie de l'environnement		3
GCI-2201	Géotechnique environnementale		3
GCI-3001	Impacts environnementaux		3
GGL-2609	Hydrogéologie environnementale		3
GGR-3102	Territoire et ressources : enjeux et perspectives autochtones		3

Conception géotechnique

GCI-2005	Mécanique des sols II		3
GCI-2006	Fondations		3
GCI-3000	Pratique de la géotechnique		3
GGL-2600	Hydrogéologie		3
GGL-4600	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>	Électrométallurgie		3
<u>GML-3003</u>	Conception et automatisation des procédés		3
<u>GML-4004</u>	Pyrométallurgie		3
<u>GML-4201</u>	Analyse statistique de données industrielles		3





Exploitation minière

<u>GCI-1002</u>	Mécanique des sols I		3
<u>GMN-2100</u>	Ventilation minière		3
<u>GMN-3100</u>	Conception des ouvrages dans le roc		3
<u>GMN-3101</u>	Projet de conception d'une mine à ciel ouvert		3
<u>GMN-3102</u>	Projet de conception d'une mine souterraine		3

Traitement des minerais

<u>GML-4001</u>	Introduction au génie des procédés		3
<u>GMN-2101</u>	Procédés minéralurgiques II		3
<u>GMN-3106</u>	Hydrométallurgie		3
<u>GMN-3107</u>	Projet de conception d'usines minéralurgiques		3
<u>GMN-4101</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques		3

Autres


<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation		3
<u>GMN-2103</u>	Mécanisation des mines		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

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
EXPLOITATION MINIÈRE		15

<u>GCI-1002</u>	Mécanique des sols I	3
<u>GMN-2100</u>	Ventilation minière	3
<u>GMN-3100</u>	Conception des ouvrages dans le roc	3
<u>GMN-3101</u>	Projet de conception d'une mine à ciel ouvert	3
<u>GMN-3102</u>	Projet de conception d'une mine souterraine	3

TRAITEMENT DES MINERAIS		15
--------------------------------	--	-----------

<u>GML-4001</u>	Introduction au génie des procédés	3
<u>GMN-2101</u>	Procédés minéralurgiques II	3
<u>GMN-3106</u>	Hydrométallurgie	3 
<u>GMN-3107</u>	Projet de conception d'usines minéralurgiques	3
<u>GMN-4101</u>	Dimensionnement d'équipements minéralurgiques	3

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		

EHE-1GMN	Études - Profil international - Baccalauréat coopératif en génie des mines et de la minéralurgie	12
----------	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN ACTUARIAT (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session

d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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).

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant 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 par intérim

Isabelle Larouche

418 656-2131 poste 2876

directeur.cycle1@act.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions d'automne et d'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 Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, (ou 101)
 - et un cours parmi les suivants : Mathématiques 303, 307, 337, Physique NYB, NYC (ou 201, 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.








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
ACTUARIAT		87
L'étudiant peut suivre trois stages de formation pratique optionnels : ACT-2590 , ACT-3590 et ACT-3591 . Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.		
ACT-1000	Introduction à l'actuariat I	3
ACT-1001	Mathématiques financières	3
ACT-1002	Analyse probabiliste des risques actuariels	3
ACT-1003	Compléments de mathématiques	3
IFT-1902	Informatique pour actuaires	3
ACT-1004	Analyse et traitement du risque financier I	3
ACT-2000	Analyse statistique des risques actuariels	3
ACT-2001	Introduction à l'actuariat II	3
ACT-2002	Méthodes numériques en actuariat	 3
CTB-1000	Comptabilité générale	  3
ACT-2003	Modèles linéaires en actuariat	3
ACT-2004	Mathématiques actuarielles vie I	3
ACT-2005	Mathématiques actuarielles I.A.R.D. I	3
ACT-2006	Analyse et traitement du risque financier II	3
ECN-1000	Principes de microéconomie	  3
ACT-1005	Analyse et traitement collectif du risque	3
ACT-2007	Mathématiques actuarielles vie II	3
ACT-2008	Mathématiques actuarielles I.A.R.D. II	3
ACT-2009	Processus stochastiques	3
ECN-1010	Principes de macroéconomie	  3
ERN-2900	Communication en actuariat	3
ACT-3000	Théorie du risque	3
ACT-3001	Législation et responsabilité professionnelle en actuariat	3

RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARMI:

<u>ACT-3100</u>	Compléments de tarification I.A.R.D.	3
<u>ACT-3102</u>	Modèles de survie en actuariat	3
<u>ACT-3107</u>	Séminaire en actuariat	3
<u>ACT-3108</u>	Évaluation et gestion du risque financier	3
<u>ACT-4101</u>	Régimes de retraite	3
<u>ACT-4102</u>	Évaluation des passifs et solvabilité en assurance I.A.R.D.	3
<u>ACT-4103</u>	Passif, solvabilité et tarification en assurances de personnes	3
<u>ACT-4105</u>	Tarification en assurance IARD	3
<u>ACT-4106</u>	Modèles avancés en assurance de personnes	3
<u>ACT-4109</u>	Coût et financement des régimes collectifs	3
<u>ACT-4110</u>	Coût et financement de régimes de retraite	3

RÈGLE 2 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:

Stage et projet de recherche en actuariat

<u>ACT-2010</u>	Séries chronologiques	3
<u>ACT-2101</u>	Projet de recherche	 3
<u>ACT-2102</u>	Formation en milieu de recherche	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-2103</u>	Gestion des institutions de dépôts	3
<u>GSF-2104</u>	Gestion financière internationale	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-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis	3
<u>ECN-2050</u>	Relations économiques internationales	3

<u>ECN-2070</u>	Économie publique		3
-----------------	-------------------	--	---

Autres disciplines

<u>ASR-2100</u>	Gestion des risques et assurance		3
ASR-2104	Contrôle des risques		3
<u>HST-2902</u>	Grands financiers		3
<u>IFT-1701</u>	Introduction à l'algorithmique et à la programmation		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données	 	3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	 	3
<u>MRK-1000</u>	Marketing	 	3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde	 	3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales	 	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 (TOEIC : 675) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur, y compris le cours [ANL-3900](#) Business English, ou, s'il a acquis le niveau Advanced English II (TOEIC : 825) un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1ACT	Études - Profil international - Baccalauréat en actuariat	12
----------	---	----

Version: 2014-02-25 16:30:02 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN BIO-INFORMATIQUE (B.

SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 13 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

91

CRÉDITS
INSCRITS

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

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux ou trois cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres : critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Patrick Lagüe

fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

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.

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

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.

Études hors Canada

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une année préparatoire en sciences.

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

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.

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

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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		73

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.

BCM-1001	Biochimie structurale		3
BIF-1000	Profession de bio-informaticien		1
CHM-1000	Structure des atomes et des molécules		3
COM-1910	Communications scientifiques pour sciences de la vie I		1
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
STT-1000	Probabilités et statistique		3

<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation		3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I		3
<u>BIF-1001</u>	Introduction à la bio-informatique		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II		3
<u>COM-2910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie II		1
<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BIO-2004</u>	Génétique		3
<u>BIO-2007</u>	Biologie de la cellule		3
<u>BIF-3001</u>	Détermination de la structure des protéines		3
<u>BIF-4000</u>	Modélisation biomoléculaire		3
<u>BIF-4002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIF-4500</u>	Aspects bio-informatiques de la biologie des systèmes		3
<u>COM-3910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie III		1
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>MAT-1200</u>	Introduction à l'algèbre linéaire		3



RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

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

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS

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

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>PHI-2111</u>	Éthique et sciences biologiques		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3

RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>STT-1100</u>	Statistique descriptive		3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique		3

AUTRES ACTIVITÉS


Cours	Titre	Crédits exigés
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 (TOEIC : 675) 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 IV (TOEIC : 976), il doit choisir un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 15 CRÉDITS PARMIS :

BCM-3000	Technologie de l'ADN recombinant		3
BCM-3002	Enzymologie		2
BCM-3003	Laboratoire de protéines et d'enzymologie		3
BCM-4002	Introduction à la biophysique des membranes		3
BCX-2900	Biochimie médicale		2
BIF-2100	Projet de recherche en bio-informatique		3
BIF-2501	Travail en laboratoire		1
BIO-3000	Évolution		3
BIO-4100	Génétique et conservation de la biodiversité		3
BIO-4900	Écologie et environnement		3
BIO-4901	Évolution et biodiversité		3
CHM-1003	Chimie organique I		3
CHM-1004	Thermodynamique et cinétique chimique		3
CHM-3001	Chimie quantique et applications spectroscopiques		3
CHM-4250	Caractérisation des biomolécules		3
IFT-1002	Structure interne des ordinateurs		4
IFT-1003	Analyse et conception de systèmes d'information		3
IFT-2001	Systèmes d'exploitation		3
IFT-2002	Informatique théorique		3
IFT-2007	Analyse et conception des systèmes orientés objets		3
IFT-3000	Langages de programmation	 	3
IFT-3001	Conception et analyse d'algorithmes		3
IFT-3100	Infographie		3

<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>MAT-1310</u>	Mathématiques discrètes		3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I		3
<u>MAT-1903</u>	Calcul matriciel		2
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques		3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle		3
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
<u>MCB-4900</u>	Génétique bactérienne, génomique et bio-informatique		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé		3
<u>STT-2200</u>	Analyse des données		3


CONCENTRATIONS

Cours	Titre		Crédits exigés
BIO-INFORMATIQUE STRUCTURALE			11
<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique		3
<u>CHM-3001</u>	Chimie quantique et applications spectroscopiques		3
RÈGLE 1 - DEUX COURS PARMIS:			
<u>BCM-3002</u>	Enzymologie		2
<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie		3
<u>BCM-4002</u>	Introduction à la biophysique des membranes		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I		3
<u>CHM-1004</u>	Thermodynamique et cinétique chimique		3
<u>CHM-4250</u>	Caractérisation des biomolécules		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3



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

GÉNOMIQUE ET PROTÉOMIQUE

11

<u>BCM-3000</u>	Technologie de l'ADN recombinant		3
<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique		3

RÈGLE 1 - DEUX COURS PARMIS:

<u>BCM-3002</u>	Enzymologie		2
<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
<u>MCB-4900</u>	Génétique bactérienne, génomique et bio-informatique		3










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

INFORMATIQUE

12

<u>BIF-2100</u>	Projet de recherche en bio-informatique		3
-----------------	---	---	---

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-1002</u>	Structure interne des ordinateurs		4
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation		3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>IFT-2007</u>	Analyse et conception des systèmes orientés objets		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>	Approche agent en intelligence artificielle		3







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

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-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I			3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II			3
<u>MNG-2003</u>	Planification et gestion de projets			3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1BIF	Études – Profil international – Baccalauréat en bio-informatique			12
----------	--	--	--	----

Version: 2014-03-13 14:11:09 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN BIOCHIMIE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 16 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

92

CRÉDITS
INSCRITS

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 paragonnementaux produisant des biens et services liés au monde biologique.

CONCENTRATIONS

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

Ce programme est aussi offert sans concentration.

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres : critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant 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

Manon Couture

fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.


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
BIOCHIMIE		74
BCM-1000	Profession: biochimiste	1
BCM-1001	Biochimie structurale	 3
CHM-1000	Structure des atomes et des molécules	3

<u>CHM-1904</u>	Laboratoire de chimie analytique		3
<u>COM-1910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie I		1
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale		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-1002</u>	Techniques de biochimie		2
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation		3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I		3
<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique		3
<u>COM-2910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie II		1
<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BCM-3000</u>	Technologie de l'ADN recombinant		3
<u>BCM-3001</u>	Laboratoire d'acides nucléiques		3
<u>BIO-2007</u>	Biologie de la cellule		3
<u>CHM-2000</u>	Chimie organique II		3
<u>BCM-3002</u>	Enzymologie		2
<u>BCM-3003</u>	Laboratoire de protéines et d'enzymologie		3
<u>BIF-1901</u>	Introduction à la bio-informatique et à ses outils		3
<u>COM-3910</u>	Communications scientifiques pour sciences de la vie III		1
<u>STT-1920</u>	Méthodes statistiques		3
<u>BCM-4002</u>	Introduction à la biophysique des membranes		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3

AUTRES ACTIVITÉS

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

AUTRES EXIGENCES



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 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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, un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARI:

BCM-2101	Introduction à l'assurance qualité		3
BIF-3001	Détermination de la structure des protéines		3
BIF-4004	Génomique computationnelle		3
BCX-2900	Biochimie médicale		2
BCX-2901	Anomalies et perturbations du métabolisme		2
BIO-1150	Animaux d'expérience		3
BIO-2004	Génétiq		3
BIO-2905	Physiologie végétale: croissance et développement		3
BIO-2909	Éléments de physiologie humaine		3
BIO-3000	Évolution		3
BPH-2001	Introduction à la biophotonique		3
CHM-1002	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses		3
CHM-2006	Travaux pratiques de synthèse organique		3
CHM-3101	Chimie organique avancée		3
CHM-4250	Caractérisation des biomolécules		3
GNT-1000	Introduction à la médecine génétique		2
MCB-3000	Physiologie microbienne		3
MCB-3001	Molécules et cellules de l'immunité		3
MCB-3005	Virologie		3
MCB-4100	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3

RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARI:

BCM-2500	Projet de recherche I		3
BCM-2503	Projet de recherche II		3
BCM-3501	Projet de recherche III		6

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit réussir les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#).

RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARI:

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

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit réussir les cours [ENT-1000](#) et [MNG-2102](#) ou [MNG-2108](#).

CONCENTRATIONS

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

BIOCHIMIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE 9

<u>BCM-2500</u>	Projet de recherche I		3
-----------------	-----------------------	---	---

RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-2004</u>	Génétique		3
-----------------	-----------	--	---

<u>BIO-3000</u>	Évolution		3
-----------------	-----------	--	---

<u>GNT-1000</u>	Introduction à la médecine génétique		2
-----------------	--------------------------------------	--	---

<u>MCB-3000</u>	Physiologie microbienne		3
-----------------	-------------------------	--	---

<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
-----------------	-------------------------------------	--	---

<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
-----------------	-----------	--	---

BIOCHIMIE PROFESSIONNELLE 9

<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité		3
-----------------	------------------------------------	---	---

<u>BCM-2500</u>	Projet de recherche I		3
-----------------	-----------------------	---	---

<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses		3
-----------------	--	--	---

BIOCHIMIE STRUCTURALE ET BIOPHYSIQUE 9

<u>BCM-2500</u>	Projet de recherche I		3
-----------------	-----------------------	---	---

RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIF-3001</u>	Détermination de la structure des protéines		3
-----------------	---	--	---

<u>BPH-2001</u>	Introduction à la biophotonique		3
-----------------	---------------------------------	--	---





<u>CHM-4250</u>	Caractérisation des biomolécules		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-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II		3
<u>GSO-2100</u>	Introduction à la gestion de projets		3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1BCM	Études - Profil international - Baccalauréat en biochimie		12
----------	---	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN BIOLOGIE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

91

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

ORIENTATION

Le programme de baccalauréat en biologie vise à préparer l'étudiant à faire carrière en biologie, soit par le biais d'études aux cycles supérieurs, soit par une insertion immédiate sur le marché du travail, en lui assurant :

- 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 dans ces champs de la biologie.

Le programme offre la possibilité d'une formation appropriée sur les cellules, les organismes, les populations et les écosystèmes. À titre d'exemple, il propose des enseignements en biologie cellulaire et moléculaire, en physiologie, en biologie végétale, en entomologie, en écologie continentale et en écologie marine. Il vise cependant à éviter les cloisonnements trop étanches entre ces divers enseignements et, dans une bonne mesure, à favoriser une formation polyvalente.

OBJECTIFS

Le programme de baccalauréat en biologie vise à préparer 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.

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux ou trois cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres : critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Alan Anderson

fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.





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
BIOLOGIE			58
BCM-1001	Biochimie structurale		3
BCM-1902	Laboratoire de biochimie générale I		3
BIO-1000	Champs scientifiques et professionnels de la biologie		1
BIO-1001	Zoologie des invertébrés		3
BIO-1002	Structure et fonction des végétaux		3
BIO-1003	Microbiologie générale et laboratoire		3
BCM-1003	Métabolisme et régulation		3
BIO-1004	Évolution des vertébrés		3
BIO-1005	Diversité et écologie des végétaux		3
BIO-1006	Biostatistique		3
GLG-1000	Planète Terre	 	3
BIO-2000	Écologie générale		3
BIO-2001	Physiologie animale comparée I		3
BIO-2002	Biologie moléculaire - laboratoire		3
BIO-2003	Biologie moléculaire		3
BIO-2004	Génétique		3
BIO-2006	Physiologie animale comparée II et laboratoire		3
BIO-2007	Biologie de la cellule		3
BIO-3000	Évolution		3
PHI-2111	Éthique et sciences biologiques		3





AUTRES ACTIVITÉS





Cours	Titre		Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION			33

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 24 CRÉDITS PARMIS :

ADM-2900	Planification et gestion de projets		3
----------	-------------------------------------	--	---

<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience		3
<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique		3
<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat		3
<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale		3
<u>BIO-1913</u>	Psychophysiologie		3
<u>BIO-2200</u>	Ornithologie		3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons		3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie		3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie		3
<u>BIO-2300</u>	Taxonomie des plantes du Québec		3
<u>BIO-2350</u>	Conservation et biodiversité exotiques		3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales		3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune		3
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique		3
<u>BIO-3253</u>	Écosystèmes marins		3
<u>BIO-3254</u>	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce		3
<u>BIO-3300</u>	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
<u>BIO-3500</u>	Stage international et interculturel en biologie		6
<u>BIO-3501</u>	Initiation à la recherche I		3
<u>BIO-4100</u>	Génétique et conservation de la biodiversité		3
<u>BIO-4200</u>	Écologie comportementale		3
<u>BIO-4902</u>	Écologie intégrative des symbioses végétales		3
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3
<u>FOR-2202</u>	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie	 	3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3

MCB-3002	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
MCB-3005	Virologie		3
MCB-4100	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
PLG-1101	Herbier - plantes vasculaires		3
POL-2207	Politiques environnementales		3
SBM-2021	Génétique moléculaire et santé		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#).

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

BIO-3502	Initiation à la recherche II		3
BIO-3503	Recherche documentaire		3

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

FOR-1005	Sols forestiers		3
SLS-1000	Science du sol		3

RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARI:

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 inférieurs à [ANL-2020](#) et des cours suivants : [ADM-2900](#), [BCM-2001](#), [BIF-4004](#), [BIO-1150](#), [BIO-1250](#), [BIO-1251](#), [BIO-1300](#), [BIO-1913](#), [BIO-2200](#), [BIO-2201](#), [BIO-2202](#), [BIO-2203](#), [BIO-2300](#), [BIO-2350](#), [BIO-3200](#), [BIO-3201](#), [BIO-3252](#), [BIO-3253](#), [BIO-3254](#), [BIO-3300](#), [BIO-3500](#), [BIO-3501](#), [BIO-4100](#), [BIO-4200](#), [BIO-4902](#), [ENV-2000](#), [FOR-1005](#), [FOR-2202](#), [GCI-1003](#), [GCI-3001](#), [GGR-2305](#), [GGR-3301](#), [GMT-1005](#), [KIN-2504](#), [MCB-3001](#), [MCB-3002](#), [MCB-3005](#), [MCB-4100](#), [PLG-1101](#), [POL-2207](#), [SBM-2021](#), [SLS-1000](#)

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours [ENT-1000](#) et un cours parmi [MNG-2102](#) et [MNG-2108](#).

RÈGLE 5 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.



CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE		33



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 - 9 À 24 CRÉDITS PARI:

BCM-2001	Protéines		3
BIF-4004	Génomique computationnelle		3

<u>BIO-4100</u>	Génétique et conservation de la biodiversité		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
<u>MCB-3002</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé		3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>ADM-2900</u>	Planification et gestion de projets		3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience		3
<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique		3
<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat		3
<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale		3
<u>BIO-1913</u>	Psychophysiologie		3
<u>BIO-2200</u>	Ornithologie		3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons		3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie		3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie		3
<u>BIO-2300</u>	Taxonomie des plantes du Québec		3
<u>BIO-2350</u>	Conservation et biodiversité exotiques		3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales		3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune		3
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique		3
<u>BIO-3253</u>	Écosystèmes marins		3
<u>BIO-3254</u>	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce		3
<u>BIO-3300</u>	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
<u>BIO-3500</u>	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>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3
<u>FOR-2202</u>	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives		3

GCI-3001	Impacts environnementaux		3
GGR-2305	Climatologie	 	3
GGR-3301	Géomorphologie littorale et marine		3
GMT-1005	Fondements des systèmes d'information géographique		3
KIN-2504	Muscle et activité physique		3
PLG-1101	Herbier - plantes vasculaires		3
POL-2207	Politiques environnementales		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#)

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

BIO-3502	Initiation à la recherche II		3
BIO-3503	Recherche documentaire		3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

FOR-1005	Sols forestiers		3
SLS-1000	Science du sol		3

RÈGLE 5 - 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 inférieurs à [ANL-2020](#) et des cours suivants : [ADM-2900](#), [BCM-2001](#), [BIF-4004](#), [BIO-1150](#), [BIO-1250](#), [BIO-1251](#), [BIO-1300](#), [BIO-1913](#), [BIO-2200](#), [BIO-2201](#), [BIO-2202](#), [BIO-2203](#), [BIO-2300](#), [BIO-2350](#), [BIO-3200](#), [BIO-3201](#), [BIO-3252](#), [BIO-3253](#), [BIO-3254](#), [BIO-3300](#), [BIO-3500](#), [BIO-3501](#), [BIO-4100](#), [BIO-4200](#), [BIO-4902](#), [ENV-2000](#), [FOR-1005](#), [FOR-2202](#), [GCI-1003](#), [GCI-3001](#), [GGR-2305](#), [GGR-3301](#), [GMT-1005](#), [KIN-2504](#), [MCB-3001](#), [MCB-3002](#), [MCB-3005](#), [MCB-4100](#), [PLG-1101](#), [POL-2207](#), [SBM-2021](#), [SLS-1000](#)

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours [ENT-1000](#) et un cours parmi [MNG-2102](#) et [MNG-2108](#).

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.





BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE VÉGÉTALES

33



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 - 9 À 24 CRÉDITS PARMIS :



BIO-1300	Mycologie générale		3
BIO-2300	Taxonomie des plantes du Québec		3
BIO-3300	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
BIO-4902	Écologie intégrative des symbioses végétales		3
FOR-2202	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3

<u>GGR-2305</u>	Climatologie			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3
<u>PLG-1101</u>	Herbier - plantes vasculaires			3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARI:

<u>ADM-2900</u>	Planification et gestion de projets			3
<u>BCM-2001</u>	Protéines			3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle			3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience			3
<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique			3
<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat			3
<u>BIO-1913</u>	Psychophysiologie			3
<u>BIO-2200</u>	Ornithologie			3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons			3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie			3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie			3
<u>BIO-2350</u>	Conservation et biodiversité exotiques			3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales			3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune			3
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique			3
<u>BIO-3253</u>	Écosystèmes marins			3
<u>BIO-3254</u>	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce			3
<u>BIO-3500</u>	Stage international et interculturel en biologie			6
<u>BIO-3501</u>	Initiation à la recherche I			3
<u>BIO-4100</u>	Génétique et conservation de la biodiversité			3
<u>BIO-4200</u>	Écologie comportementale			3
<u>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune			3
<u>GCI-1003</u>	Eaux vives			3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux			3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine			3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique			3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité			3



MCB-3002	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
MCB-3005	Virologie		3
MCB-4100	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
POL-2207	Politiques environnementales		3
SBM-2021	Génétique moléculaire et santé		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#)

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

BIO-3502	Initiation à la recherche II		3
BIO-3503	Recherche documentaire		3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

FOR-1005	Sols forestiers		3
SLS-1000	Science du sol		3

RÈGLE 5 - 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 inférieurs à [ANL-2020](#) et des cours suivants : [ADM-2900](#), [BCM-2001](#), [BIF-4004](#), [BIO-1150](#), [BIO-1250](#), [BIO-1251](#), [BIO-1300](#), [BIO-1913](#), [BIO-2200](#), [BIO-2201](#), [BIO-2202](#), [BIO-2203](#), [BIO-2300](#), [BIO-2350](#), [BIO-3200](#), [BIO-3201](#), [BIO-3252](#), [BIO-3253](#), [BIO-3254](#), [BIO-3300](#), [BIO-3500](#), [BIO-3501](#), [BIO-4100](#), [BIO-4200](#), [BIO-4902](#), [ENV-2000](#), [FOR-1005](#), [FOR-2202](#), [GCI-1003](#), [GCI-3001](#), [GGR-2305](#), [GGR-3301](#), [GMT-1005](#), [KIN-2504](#), [MCB-3001](#), [MCB-3002](#), [MCB-3005](#), [MCB-4100](#), [PLG-1101](#), [POL-2207](#), [SBM-2021](#), [SLS-1000](#)

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours [ENT-1000](#) et un cours parmi [MNG-2102](#) et [MNG-2108](#).

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.






CONSERVATION ET ENVIRONNEMENT

33


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 - 9 À 24 CRÉDITS PARMIS :

ADM-2900	Planification et gestion de projets		3
BIO-2350	Conservation et biodiversité exotiques		3
BIO-3201	Gestion et conservation de la faune		3
BIO-3254	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce		3
BIO-3300	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
BIO-4100	Génétique et conservation de la biodiversité		3
FOR-2202	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3

<u>GCI-1003</u>	Eaux vives		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie	 	3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales		3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience		3
<u>BIO-1250</u>	Océanographie physique		3
<u>BIO-1251</u>	Biogéochimie océanique et climat		3
<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale		3
<u>BIO-1913</u>	Psychophysiologie		3
<u>BIO-2200</u>	Ornithologie		3
<u>BIO-2201</u>	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons		3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie		3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie		3
<u>BIO-2300</u>	Taxonomie des plantes du Québec		3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales		3
<u>BIO-3252</u>	Écologie marine pratique		3
<u>BIO-3253</u>	Écosystèmes marins		3
<u>BIO-3500</u>	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>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine		3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
<u>MCB-3002</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3

PLG-1101	Herbier - plantes vasculaires		3
SBM-2021	Génétique moléculaire et santé		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#)

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

BIO-3502	Initiation à la recherche II		3
BIO-3503	Recherche documentaire		3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

FOR-1005	Sols forestiers		3
SLS-1000	Science du sol		3

RÈGLE 5 - 6 CRÉDITS PARI:

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 inférieurs à [ANL-2020](#) et des cours suivants : [ADM-2900](#), [BCM-2001](#), [BIF-4004](#), [BIO-1150](#), [BIO-1250](#), [BIO-1251](#), [BIO-1300](#), [BIO-1913](#), [BIO-2200](#), [BIO-2201](#), [BIO-2202](#), [BIO-2203](#), [BIO-2300](#), [BIO-2350](#), [BIO-3200](#), [BIO-3201](#), [BIO-3252](#), [BIO-3253](#), [BIO-3254](#), [BIO-3300](#), [BIO-3500](#), [BIO-3501](#), [BIO-4100](#), [BIO-4200](#), [BIO-4902](#), [ENV-2000](#), [FOR-1005](#), [FOR-2202](#), [GCI-1003](#), [GCI-3001](#), [GGR-2305](#), [GGR-3301](#), [GMT-1005](#), [KIN-2504](#), [MCB-3001](#), [MCB-3002](#), [MCB-3005](#), [MCB-4100](#), [PLG-1101](#), [POL-2207](#), [SBM-2021](#), [SLS-1000](#)

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours [ENT-1000](#) et un cours parmi [MNG-2102](#) et [MNG-2108](#).

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.

ÉCOLOGIE ANIMALE

33

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 - 9 À 24 CRÉDITS PARI:

BIO-2200	Ornithologie		3
BIO-2201	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons		3
BIO-2202	Mammalogie		3
BIO-2203	Entomologie		3
BIO-3200	Écologie des populations animales		3
BIO-3201	Gestion et conservation de la faune		3
BIO-4100	Génétique et conservation de la biodiversité		3
BIO-4200	Écologie comportementale		3
ENV-2000	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3

GMT-1005 Fondements des systèmes d'information géographique  3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS:

ADM-2900 Planification et gestion de projets 3

BCM-2001 Protéines 3

BIF-4004 Génomique computationnelle 3

BIO-1150 Animaux d'expérience 3

BIO-1250 Océanographie physique 3

BIO-1251 Biogéochimie océanique et climat 3

BIO-1300 Mycologie générale 3

BIO-1913 Psychophysologie 3

BIO-2300 Taxonomie des plantes du Québec 3

BIO-2350 Conservation et biodiversité exotiques 3

BIO-3252 Écologie marine pratique 3

BIO-3253 Écosystèmes marins 3

BIO-3254 Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce 3


BIO-3300 Dynamique des écosystèmes terrestres 3

BIO-3500 Stage international et interculturel en biologie  6

BIO-3501 Initiation à la recherche I 3

BIO-4902 Écologie intégrative des symbioses végétales 3

FOR-2202 Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux 3

GCI-1003 Eaux vives  3

GCI-3001 Impacts environnementaux 3

GGR-2305 Climatologie   3

GGR-3301 Géomorphologie littorale et marine 3

KIN-2504 Muscle et activité physique 3

MCB-3001 Molécules et cellules de l'immunité 3

MCB-3002 Génétique et biologie moléculaire microbiennes  3

MCB-3005 Virologie 3

MCB-4100 Biologie cellulaire et génétique des protozoaires  3

PLG-1101 Herbar - plantes vasculaires  3

POL-2207 Politiques environnementales  3

SBM-2021 Génétique moléculaire et santé 3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#)

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

BIO-3502	Initiation à la recherche II	3
BIO-3503	Recherche documentaire	3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

FOR-1005	Sols forestiers	3
SLS-1000	Science du sol	3

RÈGLE 5 - 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 inférieurs à [ANL-2020](#) et des cours suivants : [ADM-2900](#), [BCM-2001](#), [BIF-4004](#), [BIO-1150](#), [BIO-1250](#), [BIO-1251](#), [BIO-1300](#), [BIO-1913](#), [BIO-2200](#), [BIO-2201](#), [BIO-2202](#), [BIO-2203](#), [BIO-2300](#), [BIO-2350](#), [BIO-3200](#), [BIO-3201](#), [BIO-3252](#), [BIO-3253](#), [BIO-3254](#), [BIO-3300](#), [BIO-3500](#), [BIO-3501](#), [BIO-4100](#), [BIO-4200](#), [BIO-4902](#), [ENV-2000](#), [FOR-1005](#), [FOR-2202](#), [GCI-1003](#), [GCI-3001](#), [GGR-2305](#), [GGR-3301](#), [GMT-1005](#), [KIN-2504](#), [MCB-3001](#), [MCB-3002](#), [MCB-3005](#), [MCB-4100](#), [PLG-1101](#), [POL-2207](#), [SBM-2021](#), [SLS-1000](#)

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours [ENT-1000](#) et un cours parmi [MNG-2102](#) et [MNG-2108](#).

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS



Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.

ÉCOLOGIE MARINE ET DES EAUX DOUCES

33

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 - 9 À 24 CRÉDITS PARMIS :

BIO-1250	Océanographie physique		3
BIO-1251	Biogéochimie océanique et climat		3
BIO-2201	Ichtyologie : écologie et évolution des poissons		3
BIO-3252	Écologie marine pratique		3
BIO-3253	Écosystèmes marins		3
BIO-3254	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce		3
BIO-4100	Génétique et conservation de la biodiversité		3
GCI-1003	Eaux vives		3
GGR-3301	Géomorphologie littorale et marine		3
GMT-1005	Fondements des systèmes d'information géographique		3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS :

ADM-2900	Planification et gestion de projets		3
<u>BCM-2001</u>	Protéines		3
<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience		3
<u>BIO-1300</u>	Mycologie générale		3
<u>BIO-1913</u>	Psychophysiologie		3
<u>BIO-2200</u>	Ornithologie		3
<u>BIO-2202</u>	Mammalogie		3
<u>BIO-2203</u>	Entomologie		3
<u>BIO-2300</u>	Taxonomie des plantes du Québec		3
<u>BIO-2350</u>	Conservation et biodiversité exotiques		3
<u>BIO-3200</u>	Écologie des populations animales		3
<u>BIO-3201</u>	Gestion et conservation de la faune		3
<u>BIO-3300</u>	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
<u>BIO-3500</u>	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>ENV-2000</u>	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3
<u>FOR-2202</u>	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie	 	3
<u>KIN-2504</u>	Muscle et activité physique		3
<u>MCB-3001</u>	Molécules et cellules de l'immunité		3
<u>MCB-3002</u>	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
<u>MCB-3005</u>	Virologie		3
<u>MCB-4100</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
<u>PLG-1101</u>	Herbier - plantes vasculaires		3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé		3

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

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

BIO-3502 Initiation à la recherche II 3

BIO-3503 Recherche documentaire 3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

FOR-1005 Sols forestiers 3

SLS-1000 Science du sol 3

RÈGLE 5 - 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 inférieurs à ANL-2020 et des cours suivants : ADM-2900, BCM-2001, BIF-4004, BIO-1150, BIO-1250, BIO-1251, BIO-1300, BIO-1913, BIO-2200, BIO-2201, BIO-2202, BIO-2203, BIO-2300, BIO-2350, BIO-3200, BIO-3201, BIO-3252, BIO-3253, BIO-3254, BIO-3300, BIO-3500, BIO-3501, BIO-4100, BIO-4200, BIO-4902, ENV-2000, FOR-1005, FOR-2202, GCI-1003, GCI-3001, GGR-2305, GGR-3301, GMT-1005, KIN-2504, MCB-3001, MCB-3002, MCB-3005, MCB-4100, PLG-1101, POL-2207, SBM-2021, SLS-1000

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000 et un cours parmi MNG-2102 et MNG-2108.

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.

PHYSIOLOGIE ANIMALE

33

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 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS :

BIO-1150 Animaux d'expérience 3

BIO-1913 Psychophysiologie 3

KIN-2504 Muscle et activité physique 3

MCB-3001 Molécules et cellules de l'immunité 3

SBM-2021 Génétique moléculaire et santé 3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARMIS :

ADM-2900 Planification et gestion de projets 3

BCM-2001 Protéines 3

BIF-4004 Génomique computationnelle 3

BIO-1250 Océanographie physique 3

BIO-1251 Biogéochimie océanique et climat 3

BIO-1300 Mycologie générale 3

BIO-2200 Ornithologie 3

BIO-2201 Ichtyologie : écologie et évolution des poissons 3

BIO-2202	Mammalogie		3
BIO-2203	Entomologie		3
BIO-2300	Taxonomie des plantes du Québec		3
BIO-2350	Conservation et biodiversité exotiques		3
BIO-3200	Écologie des populations animales		3
BIO-3201	Gestion et conservation de la faune		3
BIO-3252	Écologie marine pratique		3
BIO-3253	Écosystèmes marins		3
BIO-3254	Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce		3
BIO-3300	Dynamique des écosystèmes terrestres		3
BIO-3500	Stage international et interculturel en biologie		6
BIO-3501	Initiation à la recherche I		3
BIO-4100	Génétique et conservation de la biodiversité		3
BIO-4200	Écologie comportementale		3
BIO-4902	Écologie intégrative des symbioses végétales		3
ENV-2000	Méthodes d'échantillonnage en gestion et conservation de la faune		3
FOR-2202	Analyse des écosystèmes forestiers tropicaux		3
GCI-1003	Eaux vives		3
GCI-3001	Impacts environnementaux		3
GGR-2305	Climatologie	 	3
GGR-3301	Géomorphologie littorale et marine		3
GMT-1005	Fondements des systèmes d'information géographique		3
MCB-3002	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
MCB-3005	Virologie		3
MCB-4100	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
PLG-1101	Herbier - plantes vasculaires		3
POL-2207	Politiques environnementales		3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre les cours [ENT-3000](#) et [ENT-3010](#)

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

BIO-3502	Initiation à la recherche II		3
BIO-3503	Recherche documentaire		3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

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

RÈGLE 5 - 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 inférieurs à ANL-2020 et des cours suivants : ADM-2900, BCM-2001, BIF-4004, BIO-1150, BIO-1250, BIO-1251, BIO-1300, BIO-1913, BIO-2200, BIO-2201, BIO-2202, BIO-2203, BIO-2300, BIO-2350, BIO-3200, BIO-3201, BIO-3252, BIO-3253, BIO-3254, BIO-3300, BIO-3500, BIO-3501, BIO-4100, BIO-4200, BIO-4902, ENV-2000, FOR-1005, FOR-2202, GCI-1003, GCI-3001, GGR-2305, GGR-3301, GMT-1005, KIN-2504, MCB-3001, MCB-3002, MCB-3005, MCB-4100, PLG-1101, POL-2207, SBM-2021, SLS-1000





L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit suivre le cours ENT-1000 et un cours parmi MNG-2102 et MNG-2108.

RÈGLE 6 - 3 CRÉDITS


Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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.

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-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II		3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>MNG-2102</u>	Entrepreneuriat, PME et société		3
<u>MNG-2108</u>	Réaliser son projet entrepreneurial		3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1BIO	Études - Profil international - Baccalauréat en biologie	12
----------	--	----

BACCALAURÉAT EN CHIMIE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 27 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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 en 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 lien avec le développement durable et 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 pouvant 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

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Dominic Larivière

dominic.lariviere@chm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la

langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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
CHIMIE		63
CHM-1000	Structure des atomes et des molécules	3
CHM-1001	Introduction à la chimie analytique	3
CHM-1002	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	3
CHM-1003	Chimie organique I	3
MAT-1920	Mathématiques pour scientifiques	3
CHM-1004	Thermodynamique et cinétique chimique	3
CHM-1005	Chimie des éléments des groupes s et p	3
CHM-1006	Chimie analytique instrumentale	3
CHM-1007	Biochimie	3
CHM-2000	Chimie organique II	3
CHM-2001	Spectroscopie en chimie organique	3
CHM-2002	Applications de la thermodynamique	3
CHM-2003	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale	3
COM-1908	Communication pour chimistes	3
CHM-2004	Travaux pratiques de chimie physique	3
CHM-2005	Chimie des métaux de transition	3
CHM-2006	Travaux pratiques de synthèse organique	3
CHM-3001	Chimie quantique et applications spectroscopiques	3
CHM-3002	Analyse chimique et responsabilité professionnelle	3

CHM-3003	Travaux pratiques de synthèse inorganique		3
PHI-3900	Éthique et professionnalisme	 	3

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 :

BIF-3001	Détermination de la structure des protéines	3
BIF-4004	Génomique computationnelle	3
BIO-4900	Écologie et environnement	3
CHM-2150	Chimie au service de l'environnement	3
CHM-3100	Travaux pratiques d'analyse organique	3
CHM-3101	Chimie organique avancée	3
CHM-3250	Travaux pratiques de caractérisation des biomolécules	3
CHM-4100	Chimie bioorganique et médicinale	3
CHM-4101	Synthèse organique	3
CHM-4102	Synthèse organique par voie organométallique	3
CHM-4103	Chimie organométallique	3
CHM-4104	Chimie des produits naturels	3
CHM-4150	Matériaux inorganiques à l'état solide	3
CHM-4151	Radioécologie	3
CHM-4200	Matériaux polymères	3
CHM-4201	Propriétés et réactivité des surfaces	3
CHM-4202	Propriétés et applications des matériaux modernes	3
CHM-4203	Nanosciences et nanotechnologies	3
CHM-4250	Caractérisation des biomolécules	3
CHM-4300	Chimie industrielle	3

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

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.

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

ANL-2020 à ANL-4899

ou 3 crédits d'une autre langue si le niveau anglais avancé (TOEIC : 750) est acquis lors du test administré par l'École de langues.















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-1005</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>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde	 	3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec		3
<u>GSE-1000</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	 	3
<u>MNG-1101</u>	Gestion de la PME et sa croissance	 	3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle		3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition		3
<u>PHA-1550</u>	Histoire de la pharmacie		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	 	3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde	 	3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales	 	3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales		3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux 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 s'inscrire au cours DDU-1000 et à un cours parmi DID-1912, DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

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>DID-1912</u>	Éducation relative à l'environnement		3
<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		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques		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

PROFIL INTERNATIONAL

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN CHIMIE - BIOPHARMACEUTIQUE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 27 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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 en 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 lien avec le développement durable et 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 pouvant 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

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Dominic Larivière

dominic.lariviere@chm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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
CHIMIE - BIOPHARMACEUTIQUE		63
CHM-1000	Structure des atomes et des molécules	3
CHM-1001	Introduction à la chimie analytique	3
CHM-1002	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	3
CHM-1003	Chimie organique I	3
MAT-1920	Mathématiques pour scientifiques	3
CHM-1004	Thermodynamique et cinétique chimique	3
CHM-1005	Chimie des éléments des groupes s et p	3
CHM-1006	Chimie analytique instrumentale	3
CHM-1007	Biochimie	3
CHM-2000	Chimie organique II	3
CHM-2001	Spectroscopie en chimie organique	3
CHM-2002	Applications de la thermodynamique	3

CHM-2003	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale		3
COM-1908	Communication pour chimistes		3
CHM-2004	Travaux pratiques de chimie physique		3
CHM-2005	Chimie des métaux de transition		3
CHM-2006	Travaux pratiques de synthèse organique		3
CHM-3001	Chimie quantique et applications spectroscopiques		3
CHM-3002	Analyse chimique et responsabilité professionnelle		3
CHM-3003	Travaux pratiques de synthèse inorganique		3
PHI-3900	Éthique et professionnalisme	 	3

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 :

BIF-3001	Détermination de la structure des protéines		3
BIF-4004	Génomique computationnelle		3
CHM-3100	Travaux pratiques d'analyse organique		3
CHM-3101	Chimie organique avancée		3
CHM-3250	Travaux pratiques de caractérisation des biomolécules		3
CHM-4100	Chimie bioorganique et médicinale		3
CHM-4101	Synthèse organique		3
CHM-4102	Synthèse organique par voie organométallique		3
CHM-4104	Chimie des produits naturels		3

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

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

CHM-2300	Projet de recherche		3
CHM-2303	Initiation à la recherche		3

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

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS:

ANL-2020 à ANL-4899















ou 3 crédits d'une autre langue si le niveau anglais avancé I (TOEIC : 750) est acquis lors du test administré par l'École de langues.

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-1005</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>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde			3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec			3
<u>GSE-1000</u>	Économie de l'entreprise			3
<u>HST-1008</u>	Le monde aux XIXe et XXe siècles			3
<u>HST-2405</u>	État, société et pouvoir au Québec, 1760-1960			3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion			3
<u>MNG-1101</u>	Gestion de la PME et sa croissance			3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle			3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition			3
<u>PHA-1550</u>	Histoire de la pharmacie			3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde			3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales			3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales			3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux 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 s'inscrire au cours DDU-1000 et à un cours parmi : DID-1912, DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

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>DID-1912</u>	Éducation relative à l'environnement		3
<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		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques		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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1CHM	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie		12
----------	--	--	----

BACCALAURÉAT EN CHIMIE - COSMÉCEUTIQUE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 27 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

90

CRÉDITS

INSCRITS

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 en 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 lien avec le développement durable et 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 pouvant 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

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Dominic Larivière

dominic.lariviere@chm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus

- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences.

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une année préparatoire en sciences.

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

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.

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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
CHIMIE - COSMÉCEUTIQUE		63
CHM-1000	Structure des atomes et des molécules	3
CHM-1001	Introduction à la chimie analytique	3
CHM-1002	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	3
CHM-1003	Chimie organique I	3
MAT-1920	Mathématiques pour scientifiques	3
CHM-1004	Thermodynamique et cinétique chimique	3
CHM-1005	Chimie des éléments des groupes s et p	3
CHM-1006	Chimie analytique instrumentale	3
CHM-1007	Biochimie	3
CHM-2000	Chimie organique II	3
CHM-2001	Spectroscopie en chimie organique	3
CHM-2002	Applications de la thermodynamique	3
CHM-2003	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale	3
COM-1908	Communication pour chimistes	3
CHM-2004	Travaux pratiques de chimie physique	3

CHM-2005	Chimie des métaux de transition		3
CHM-2006	Travaux pratiques de synthèse organique		3
CHM-3001	Chimie quantique et applications spectroscopiques		3
CHM-3002	Analyse chimique et responsabilité professionnelle		3
CHM-3003	Travaux pratiques de synthèse inorganique		3
PHI-3900	Éthique et professionnalisme	 	3

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 PARI:

CHM-3100	Travaux pratiques d'analyse organique		3
CHM-3204	Fondements de la cosméceutique		3
CHM-3205	Principes de formulation		3
CHM-4100	Chimie bioorganique et médicinale		3
CHM-4104	Chimie des produits naturels		3
PHA-4906	Structure et dynamique de la peau		3







RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

CHM-2300	Projet de recherche		3
CHM-2303	Initiation à la recherche		3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARI:

[ANL-2020](#) à ANL-4899 ou 3 crédits d'une autre langue si le niveau Advanced English I (TOEIC : 750) est acquis lors du test administré par l'École de langues.



RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARI:

ANT-1901	Diversité culturelle : contexte et enjeux		3
ARL-1001	L'humanité avant l'histoire		3
COM-1005	Communication scientifique		3
CTB-1000	Comptabilité générale	 	3
DDU-1000	Fondements du développement durable	 	3





<u>ECN-1000</u>	Principes de microéconomie			3
<u>ECN-1130</u>	Relations économiques Canada-États-Unis			3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde			3
<u>GGR-2102</u>	Géographie régionale du Québec			3
<u>GSE-1000</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			3
<u>MNG-1101</u>	Gestion de la PME et sa croissance			3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle			3
<u>PHA-1550</u>	Histoire de la pharmacie			3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3
<u>PHI-2106</u>	Philosophie des sciences			3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde			3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales			3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales			3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux 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
<u>STA-1003</u>	Chimie alimentaire			3

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>DID-1912</u>	Éducation relative à l'environnement		3
<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		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques		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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1CHM	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie	12
----------	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN CHIMIE - ENVIRONNEMENT (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 27 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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 en 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 lien avec le développement durable et 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 pouvant 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

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Dominic Larivière

dominic.lariviere@chm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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
CHIMIE - ENVIRONNEMENT		63
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules	3
<u>CHM-1001</u>	Introduction à la chimie analytique	3
<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I	3
<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-1908</u>	Communication pour chimistes	3
<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-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique	3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	3



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 :

BIF-4004	Génomique computationnelle		3
BIO-4900	Écologie et environnement		3
CHM-1903	Chimie des eaux		3
CHM-2150	Chimie au service de l'environnement		3
CHM-3100	Travaux pratiques d'analyse organique		3
CHM-4103	Chimie organométallique		3
CHM-4150	Matériaux inorganiques à l'état solide		3
CHM-4151	Radioécologie		3
CHM-4300	Chimie industrielle		3

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

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDIT PARMIS :

CHM-2300	Projet de recherche		3
CHM-2303	Initiation à la recherche		3











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

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

ANL-2020 à ANL-4899

ou 3 crédits d'une autre langue si le niveau anglais avancé I (TOEIC : 750) est acquis lors du test administré par l'École de langues.

RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARMIS :

ANT-1901	Diversité culturelle : contexte et enjeux			3
ARL-1001	L'humanité avant l'histoire			3
COM-1005	Communication scientifique			3
CTB-1000	Comptabilité générale			3
DDU-1000	Fondements du développement durable			3
ECN-1000	Principes de microéconomie			3
ECN-1130	Relations économiques Canada-États-Unis			3
GGR-1000	Introduction à la carte du monde			3
GGR-2102	Géographie régionale du Québec			3

<u>GSE-1000</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			3
<u>MNG-1101</u>	Gestion de la PME et sa croissance			3
<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle			3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition			3
<u>PHA-1550</u>	Histoire de la pharmacie			3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique			3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde			3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales			3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales			3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux 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 s'inscrire au cours DDU-1000 et à un cours parmi : DID-1912, DRT-1721, ECN-1140, EDC-3000, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

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>DID-1912</u>	Éducation relative à l'environnement			3
<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		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques		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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1CHM	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie	12
----------	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN CHIMIE - MATÉRIAUX (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 27 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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 en 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 lien avec le développement durable et 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 pouvant 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

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Dominic Larivière

dominic.lariviere@chm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules	3
<u>CHM-1001</u>	Introduction à la chimie analytique	3
<u>CHM-1002</u>	Dangers, risques et gestion des matières dangereuses	3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I	3
<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-1908</u>	Communication pour chimistes	3
<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-3003</u>	Travaux pratiques de synthèse inorganique	3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	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 PARMİ:

<u>BIF-4004</u>	Génomique computationnelle	3
-----------------	----------------------------	---

CHM-4103	Chimie organométallique		3
CHM-4150	Matériaux inorganiques à l'état solide		3
CHM-4200	Matériaux polymères		3
CHM-4201	Propriétés et réactivité des surfaces		3
CHM-4202	Propriétés et applications des matériaux modernes		3
CHM-4203	Nanosciences et nanotechnologies		3
CHM-4300	Chimie industrielle		3

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

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

CHM-2300	Projet de recherche		3
CHM-2303	Initiation à la recherche		3

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

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARI:

ANL-2020 à ANL-4899

ou 3 crédits d'une autre langues si le niveau anglais avancé I (TOEIC : 750) est acquis lors du test administré par l'École de langues.











RÈGLE 4 - 6 CRÉDITS PARI:




ANT-1901	Diversité culturelle : contexte et enjeux			3
ARL-1001	L'humanité avant l'histoire			3
COM-1005	Communication scientifique			3
CTB-1000	Comptabilité générale			3
DDU-1000	Fondements du développement durable			3
ECN-1000	Principes de microéconomie			3
ECN-1130	Relations économiques Canada-États-Unis			3
GGR-1000	Introduction à la carte du monde			3
GGR-2102	Géographie régionale du Québec			3
GSE-1000	Économie de l'entreprise			3
HST-1008	Le monde aux XIXe et XXe siècles			3
HST-2450	Le Québec aux XIXe et XXe siècles			3
MNG-1000	L'entreprise et sa gestion			3
MNG-1101	Gestion de la PME et sa croissance			3

<u>MUS-1704</u>	Formation à la vie culturelle		3
<u>NUT-1104</u>	Éléments de nutrition		3
<u>PHA-1550</u>	Histoire de la pharmacie		3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	 	3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde	 	3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales	 	3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales		3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux 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 s'inscrire au cours DDU-1000 et à un cours parmi : DID-1912, DRT-1721, ECN-1140, ENV-1010, FOR-2020, GCI-3001, GGR-1005, GGR-1006, MNG-2110, POL-2207, SOC-2114.

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>DID-1912</u>	Éducation relative à l'environnement		3
<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		3
<u>GGR-1005</u>	Géographie humaine : populations, environnement, développement		3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques		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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1CHM	Études - Profil international - Baccalauréat en chimie	12
----------	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE CHIMIQUE (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 24 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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.

De plus, le programme permet à l'étudiant d'obtenir une formation dans l'une ou l'autre des deux concentrations suivantes:

- en génie biochimique et en génie environnemental, préparant l'ingénieur pour les industries biologiques (alimentaires, pharmaceutiques, etc.) ainsi que pour le domaine de la protection de l'environnement;
- en génie de la plasturgie, préparant l'ingénieur à travailler dans le domaine de la plasturgie et des matériaux.

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

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77
 - 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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>GCH-1000</u>	Stoechiométrie		3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur		3
<u>GSC-1000</u>	Méthodologie de design en ingénierie		3
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I		3
<u>GCH-1001</u>	Thermodynamique du génie chimique I		3
<u>GCH-1002</u>	Mécanique des fluides		3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>CHM-1901</u>	Chimie de l'ingénieur		3
<u>CHM-1902</u>	Chimie physique pour l'ingénieur		2
<u>GCH-1003</u>	Thermodynamique du génie chimique II		3
<u>GCH-1004</u>	Transfert de chaleur		3
<u>GCH-1005</u>	Transfert de matière		3
<u>MAT-2900</u>	Mathématiques de l'ingénieur III		2
<u>BCM-1900</u>	Introduction au génie biochimique		3
<u>GCH-2000</u>	Technologie des procédés de séparation		3
<u>GCH-2002</u>	Conception des appareils et instrumentation		3
<u>GCH-2009</u>	Laboratoires de procédés chimiques I		2
<u>GCH-2104</u>	Sécurité industrielle		2
<u>GML-2900</u>	Corrosion électrochimique		2
<u>GMN-2900</u>	Santé et sécurité pour ingénieur I		1
<u>GCH-2003</u>	Séparations avec transfert de matière		3
<u>GCH-2004</u>	Distillation et extraction		3
<u>GCH-2005</u>	Cinétique et catalyse		2
<u>GCH-2105</u>	Assainissement industriel		2
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GCH-2006</u>	Calcul des réacteurs chimiques		3
<u>GCH-2007</u>	Laboratoire de procédés chimiques II		3

GCH-3000	Dynamique et contrôle des procédés	3
GCH-2008	Laboratoire de procédés chimiques III	3
GCH-3001	Technico-économie : procédés chimiques I	3
GCH-3002	CAO en génie chimique	3
GCH-3003	Projet de fin d'études	3
GMC-3009	Gestion de projets en ingénierie	3
PHI-3900	Éthique et professionnalisme	  3
STT-1900	Méthodes statistiques pour ingénieurs	3

AUTRES ACTIVITÉS

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

CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION 15

L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [GCH-2590](#), [GCH-2591](#), [GCH-3590](#) et [GCH-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 - 12 CRÉDITS PARMIS :

GCH-2100	Éléments de bioprocédés	3
GCH-2102	Traitement des eaux usées industrielles	3
GCH-2103	Biotechnologie industrielle et environnementale	3
GCH-2200	Sujets spéciaux en génie chimique	3
GCH-2202	Technologie des pâtes et papiers	3
GCH-3100	Prévention de la pollution de l'air	3
GMC-1000	Dessin pour ingénieurs	3
GMN-2006	Procédés minéralurgiques I	3
GPG-1001	Rhéologie, transfert de chaleur de la transformation des polymères	3
GPG-1007	Procédés de mise en forme des matières plastiques	3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou d'une autre langue moderne.

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 - 12 CRÉDITS PARMIS :

GCH-2100	Éléments de bioprocédés	3
GCH-2102	Traitement des eaux usées industrielles	3
GCH-2103	Biotechnologie industrielle et environnementale	3
GCH-2200	Sujets spéciaux en génie chimique	3
GCH-2202	Technologie des pâtes et papiers	3
GCH-3100	Prévention de la pollution de l'air	3
GMC-1000	Dessin pour ingénieurs	3
GMN-2006	Procédés minéralurgiques I	3
GPG-1001	Rhéologie, transfert de chaleur de la transformation des polymères	3
GPG-1007	Procédés de mise en forme des matières plastiques	3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou d'une autre langue moderne.

GÉNIE BIOCHIMIQUE ET GÉNIE ENVIRONNEMENTAL

15

L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [GCH-2590](#), [GCH-2591](#), [GCH-3590](#) et [GCH-3591](#). Les crédits de ces stages sont en sus des crédits exigés du programme. Pour s'inscrire, s'adresser à la direction de programme.

GCH-2100	Éléments de bioprocédés	3
GCH-2102	Traitement des eaux usées industrielles	3
GCH-2103	Biotechnologie industrielle et environnementale	3
GCH-3100	Prévention de la pollution de l'air	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL INTERNATIONAL

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE CIVIL (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 6 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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 fondations

Le programme est aussi offert sans concentration

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant 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

Geneviève Pelletier

genevieve.pelletier@gci.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session suivante : 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
- 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
 - 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une année préparatoire en sciences.

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

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.

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.




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
<p>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.</p>			
GCI-1000	Matériaux de construction		3
GCI-1001	Statique et dynamique		3
GCI-1006	Dessin, plans et SIG pour l'ingénieur		1
GMC-1900	Dessin technique pour ingénieurs		2
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie		3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I		3
GCI-2000	Mécanique des solides déformables		3
GMN-2902	Santé et sécurité pour ingénieur III		3
IFT-1903	Informatique pour l'ingénieur		3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II		3
MAT-2910	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
GCI-1002	Mécanique des sols I		3
GCI-1003	Eaux vives		3
GCI-2001	Théorie des poutres		3
GCI-2002	Mathématiques appliquées		3
GMT-1001	Topométrie I		3

<u>GCI-1004</u>	Mécanique des fluides		3
<u>GCI-2003</u>	Analyse des structures		3
<u>GCI-2004</u>	Structures de béton		3
<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II		3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
<u>GCI-2006</u>	Fondations		3
<u>GCI-2007</u>	Structures métalliques		3
<u>GCI-2008</u>	Systèmes hydrauliques		3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie		3
<u>GLG-1900</u>	Introduction aux sciences de la Terre		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement		3
<u>GCI-2010</u>	Laboratoire d'hydraulique		3
<u>GCI-2011</u>	Conception des structures I		3
<u>GCI-3000</u>	Pratique de la géotechnique		3
<u>GCI-2012</u>	Hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3



AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		18

RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARI:


<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3301</u>	Projet de fondation		3
<u>GCI-3302</u>	Projet de structure		3

RÈGLE 2 - 6 À 12 CRÉDITS PARI:

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>GCI-2100</u>	Entretien et réparation des structures		3

<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GCI-2201</u>	Géotechnique environnementale		3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux		3
<u>GCI-3100</u>	Conception et gestion des chaussées		3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3201</u>	Aménagement hydraulique		3
<u>GCI-3300</u>	Conception des structures II		3
<u>GCI-3301</u>	Projet de fondation		3
<u>GCI-3302</u>	Projet de structure		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		3
<u>SBO-3000</u>	Charpentes en bois I		3

RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :


<u>GCI-2502</u>	Projet d'étudiants		1
<u>GCI-3500</u>	Projet de recherche en génie civil		3
<u>GCI-3501</u>	Projet de fin d'études		2

RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES HYDRIQUES		18

<u>GCI-2201</u>	Géotechnique environnementale		3
<u>GCI-3002</u>	Gestion des eaux		3
<u>GCI-3101</u>	Projet d'hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3201</u>	Aménagement hydraulique		3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique		3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

INFRASTRUCTURES URBAINES

18

GCI-2100	Entretien et réparation des structures	3
GCI-2101	Géotechnique routière	3
GCI-2102	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	3
GCI-3100	Conception et gestion des chaussées	3
GCI-3101	Projet d'hydraulique urbaine	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

STRUCTURES ET FONDATIONS

18

GCI-2100	Entretien et réparation des structures	3
GCI-3300	Conception des structures II	3
GCI-3301	Projet de fondation	3
GCI-3302	Projet de structure	3
SBO-3000	Charpentes en bois I	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1GCI	Études - Profil international - Baccalauréat en génie civil	12
----------	---	----

BACCALAURÉAT EN GÉNIE DES EAUX (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 25 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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.

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Paul Lessard

etudes.cycle1.gex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session suivante: 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
- DEC en sciences de la nature
OU
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 860/990. Ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL



Le baccalauréat en génie des eaux est un [programme à 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.		
CHM-1903	Chimie des eaux	3
GCI-1000	Matériaux de construction	3
GCI-1003	Eaux vives	 3
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie	 3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I	3
GCI-1004	Mécanique des fluides	3
GGL-2600	Hydrogéologie	3

<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II		3
<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
<u>GCI-1006</u>	Dessin, plans et SIG pour l'ingénieur		1
<u>GCI-2008</u>	Systèmes hydrauliques		3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie		3
<u>GEX-1000</u>	Dispersion des polluants		3
<u>GMC-1900</u>	Dessin technique pour ingénieurs		2
<u>MCB-1907</u>	Microbiologie pour l'ingénieur		3
<u>GAE-1004</u>	Processus des systèmes sol-eau		3
<u>GCI-1900</u>	Résistance des matériaux		3
<u>GCI-2010</u>	Laboratoire d'hydraulique		3
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>BIO-2000</u>	Écologie générale		3
<u>GCI-2012</u>	Hydraulique urbaine		3
<u>GCI-3201</u>	Aménagement hydraulique		3
<u>GEX-2003</u>	Production d'eau potable		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant		3
<u>GEX-2004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-3000</u>	Analyse hydro-économique		3
<u>GAE-3006</u>	Irrigation		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		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	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-3700</u>	Conception en génie géologique I	3

RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GAE-3001</u>	Drainage	2
<u>GAE-3005</u>	Aménagement des cours d'eau et conservation des sols	2
<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II	3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	3
<u>GCI-2201</u>	Géotechnique environnementale	3
<u>GEX-4000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement	3
<u>GLG-2602</u>		
<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale	3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique	3

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-4903</u>	Limnologie appliquée : gestion des écosystèmes d'eau douce	3
<u>DDU-2000</u>	Aménagement durable du territoire	  3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	  3
<u>ENV-1010</u>	Fondements de la conservation de l'environnement	3
<u>GEX-3501</u>	Projet en recherche	 3
<u>GGL-2601</u>	Analyse et modélisation des systèmes naturels	3
<u>GGR-1006</u>	Changements climatiques	 3
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	 3

RÈGLE 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne.

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-3700</u>	Conception en génie géologique I	3

RÈGLE 2 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux	3
<u>GEX-4000</u>	Eau et assainissement pour pays en développement	3
<u>GGL-2602</u>	Géophysique appliquée	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. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-1GEX	Études - Profil international - Baccalauréat en génie des eaux	12

Version: 2014-03-06 14:54:19 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE GÉOLOGIQUE (B.

ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS

INSCRITS

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

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Benoît Fournier

418 656-3930

Télécopieur: 418 656-7339

benoit.fournier@ggl.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.





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			105
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.			
GGL-1000	La profession de géologue et d'ingénieur géologue		1
GLG-1000	Planète Terre	 	3
GLG-1001	Géologie appliquée		2
GLG-1002	Matériaux de l'écorce terrestre		3
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie		3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I		3
GGL-1006	Représentation spatiale de l'information géo-environnementale		3
GLG-1003	Minéralogie appliquée		3
GLG-1005	Thermodynamique des systèmes naturels		3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II		3
STT-1900	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
GCI-1002	Mécanique des sols I		3
GGL-4601	Quaternaire et analyse des terrains		3
GLG-1004	Géophysique du globe		3
GLG-2000	Magmatisme		3
GLG-2001	Géologie sédimentaire		3
GCI-1004	Mécanique des fluides		3
GGL-2600	Hydrogéologie		3
GGL-2601	Analyse et modélisation des systèmes naturels		3
GLG-2002	Déformations dans la croûte terrestre		3
GLG-2003	Cartographie géologique		3
PHI-2910	Génie et développement durable		3

<u>GGL-2602</u>	Géophysique appliquée		3
<u>GGL-2604</u>	Géomatériaux de construction		3
<u>GGL-2608</u>	Exploration minérale		3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		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-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels		3
<u>GGL-4602</u>	Intégration des données géoscientifiques		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

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		15

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie 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>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant		3

<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies		3
<u>GGL-3601</u>	Excursion en géo-ingénierie		3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution		3
<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme		3
<u>GLG-3000</u>	Gîtes minéraux		3
<u>GLG-3001</u>	Géodynamique		3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation		3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière		3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique		3
<u>GMN-3100</u>	Conception des ouvrages dans le roc		3
<u>SLS-1001</u>	Physique et hydrodynamique des sols		3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol		3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>GGL-3700</u>	Conception en génie géologique I		3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II		3


RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS


Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES EN EAU		15

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS :

<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement		3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GEX-2001</u>	Interventions en bassin versant		3
<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies		3
<u>GMN-2005</u>	Environnement minier et métallurgique		3

<u>SLS-1001</u>	Physique et hydrodynamique des sols		3
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol		3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMI:

<u>GGL-3700</u>	Conception en génie géologique I		3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II		3


RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

EXPLORATION ET RESSOURCES MINÉRALES

15

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMI:

<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies		3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution		3
<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme		3
<u>GLG-3000</u>	Gîtes minéraux		3
<u>GLG-3001</u>	Géodynamique		3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation		3
<u>GMN-2003</u>	Estimation et évaluation minière		3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMI:

<u>GGL-3700</u>	Conception en génie géologique I		3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II		3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

GÉOTECHNIQUE, MATÉRIAUX ET RISQUES NATURELS

15

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMI:

<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II		3
<u>GCI-2006</u>	Fondations		3

<u>GCI-2101</u>	Géotechnique routière	3
<u>GCI-3000</u>	Pratique de la géotechnique	3
<u>GGL-3601</u>	Excursion en géo-ingénierie	3
<u>GMN-2000</u>	Technologies d'excavation	3
<u>GMN-3100</u>	Conception des ouvrages dans le roc	3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GGL-3700</u>	Conception en génie géologique I	3
<u>GGL-3701</u>	Conception en génie géologique II	3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-1GGL	Études - Profil international - Baccalauréat en génie géologique	12

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE INDUSTRIEL (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 21 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS INSCRITS

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

Des démarches seront menées aussitôt que possible afin que ce programme puisse donner 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
-

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant 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

Nadia Lehoux

418 656-2131 poste 2645

nadia.lehoux@gmc.ulaval.ca

etudes.cycle1.gin@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- DEC en technologie du génie industriel et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
 - Chimie NYA (ou 101)OU
- DEC de la logistique du transport et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
 - Chimie NYA (ou 101)OU
- DEC en gestion des opérations et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
 - Chimie NYA (ou 101)OU
- DEC en sciences humaines (profils administration, économie ou gestion) et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
 - Chimie NYA (ou 101)OU
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- Diplôme d'études secondaires et une année d'études universitaires

ET

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

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

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

- 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). À la suite de l'analyse du dossier, des cours préalables peuvent être exigés.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une année préparatoire en sciences.

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

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.

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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.

GIN-1500	Structure et organisation des entreprises	3
GMC-1000	Dessin pour ingénieurs	3
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie	3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I	3
STT-1900	Méthodes statistiques pour ingénieurs	3
ECN-2901	Analyse économique en ingénierie	3
GIN-3040	Systèmes thermiques et énergétiques	3
GMC-2010	Gestion des systèmes de production	3
IFT-1903	Informatique pour l'ingénieur	3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II	3
GIN-2103	Modélisation stochastique des systèmes	3
GIN-2110	Optimisation des systèmes et des réseaux	3
GIN-2120	Mécanique et ingénierie des matériaux	3
GIN-3030	Électricité et électronique industrielle	3
GSO-2100	Introduction à la gestion de projets	3
RLT-3300	Introduction à l'ergonomie	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>GIN-3050</u>	Projets de diagnostic et d'amélioration d'un système		3
<u>GIN-3060</u>	Systèmes de gestion intégrée		3
<u>GIN-3080</u>	Dynamique de la commande appliquée		3
<u>GIN-3110</u>	Environnement et cycle de vie des produits		3
<u>GSO-3103</u>	Ingénierie de la chaîne logistique		3
<u>GIN-3200</u>	Projets de conception de systèmes industriels		3
<u>GIN-3220</u>	Analyse des risques, fiabilité et maintenance		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion		3
<u>CTB-1001</u>	Comptabilité de management	 	3
<u>GIN-3310</u>	Projet de fin d'études I		3
<u>GIN-3320</u>	Projet de fin d'études II		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS

Les cours de premier cycle portant les sigles suivants : ADM, ANT, ARC, ARD, ARL, ART, ARV, CAT, CIN, COM, CTB, DDU, DRT, EAN, ECN, ETN, FRN, GGR, GSF, HAR, HST, JOU, MNG, MRK, MUS, PHI, POL, PSY, RLT, SCR, SHR, SIO, SOC, STC, SVS, THL ou THT, à l'exclusion de ceux de la série 800.

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES

21

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), 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

RÈGLE 1 - 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>GIN-3333</u>	Recherche opérationnelle avancée		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>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
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		3

INGÉNIERIE DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE ET DES RÉSEAUX DE
CRÉATION



18

<u>GIN-3333</u>	Recherche opérationnelle avancée		3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement		3

RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:



<u>GSO-2102</u>	Gestion de la demande et des stocks		3
<u>GSO-2104</u>	Distribution et entreposage		3

RÈGLE 2 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GSO-2103</u>	Transport routier des marchandises		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>	Technologie pour les affaires électroniques		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		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		3



RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>MNG-3103</u>	Gestion du changement	 	3
<u>RLT-3205</u>	Gestion du changement organisationnel et D.R.H.		3



INGÉNIERIE DE L'INFORMATION DES SYSTÈMES D'ENTREPRISE 18

<u>GIN-3333</u>	Recherche opérationnelle avancée		3
-----------------	----------------------------------	--	---






RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-1901</u>	Introduction à la programmation avec Python		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		3
<u>SIO-2103</u>	Conception des systèmes d'information organisationnels I		3

RÈGLE 3 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		3
<u>SIO-3100</u>	Conception des systèmes d'information organisationnels II		3

RÈGLE 4 - 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 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>MNG-3103</u>	Gestion du changement	 	3
<u>RLT-3205</u>	Gestion du changement organisationnel et D.R.H.		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 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS :

<u>GSO-2102</u>	Gestion de la demande et des stocks		3
<u>GSO-2103</u>	Transport routier des marchandises		3
<u>GSO-2104</u>	Distribution et entreposage		3

RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>GIN-3333</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
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		3

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-1GIN	Études - Profil international - Baccalauréat en génie industriel	12

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE INFORMATIQUE (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 23 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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.

CONCENTRATIONS

- Intégration des systèmes
- Réseautique et systèmes distribués
- Systèmes intelligents et simulation

Le programme est aussi offert sans concentration

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

Entre autres, ce programme offre un profil international avec l'ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique) de Paris et l'ENSSAT (École nationale supérieure des sciences appliquées et de la technologie) de Lannion. L'étudiant sélectionné recevra une bourse afin de faire une année d'études à l'une ou l'autre de ces écoles, tout en demeurant inscrit à l'Université Laval. La mention «Profil international» figurera sur le diplôme de cet étudiant.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Hoang Le-Huy

etudes.cycle1.gif@fsg.ulaval.ca

Pour information

Ginette Ratté

etudes.cycle1.gif@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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 Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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		103
En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique GIF-2580 pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : GIF-3590 , 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.		
GEL-1000	Circuits	3
GEL-1002	Systèmes et mesures	3
GEL-1799	Dangers de l'électricité	0
GIF-1002	Circuits logiques	3
GLO-1901	Introduction à la programmation avec Python	3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I	3
GEL-1001	Design I (méthodologie)	3
GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications	3
GIF-1003	Programmation avancée en C++	3
GIF-2000	Électronique pour ingénieurs informaticiens	3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II	3
GEL-2001	Analyse des signaux	3
GIF-4202	Conception de systèmes VLSI	3
GLO-2100	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs	3
MAT-1903	Calcul matriciel	2
STT-2920	Probabilités pour ingénieurs	3
GEL-2005	Systèmes et commande linéaires	3
GEL-2007	Design II (modélisation)	4
GEL-2900	Électromagnétisme appliqué	4
GLO-2001	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs	3
MAT-1310	Mathématiques discrètes	3
GEL-3003	Signaux et systèmes discrets	3
GIF-3000	Architecture des microprocesseurs	3
GIF-3001	Réseaux de transmission de données	3
GLO-2004	Génie logiciel orienté objet	3

<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GEL-3014</u>	Design III (intégration)		4
<u>GIF-3003</u>	Systèmes parallèles et temps réel		3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>GEL-3008</u>	Design IV		4
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces		4

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale	 	3
<u>DRT-1718</u>	Aspects juridiques des affaires		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>GSE-1000</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>	Introduction aux relations industrielles		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion		3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale		3
<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques		3
<u>MCB-1000</u>	Microbiologie générale		3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique		3

AUTRES ACTIVITÉS



Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		17

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3000</u>	Électronique des composants intégrés		3
-----------------	--------------------------------------	--	---

<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		3
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		3
<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal		3
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques		3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes		3
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		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-3104</u>	Systèmes informatiques répartis		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3

RÈGLE 2 - 1 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 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
INTÉGRATION DES SYSTÈMES		17

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3000</u>	Électronique des composants intégrés		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		3
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		3
<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal		3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes		3
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I		3
IFT-3104	Systèmes informatiques répartis		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3

MAT-2910 Analyse numérique pour l'ingénieur 3

RÈGLE 3 - 1 COURS PARMIS:

GMN-2901 Santé et sécurité pour ingénieur II 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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

RÉSEAUTIQUE ET SYSTÈMES DISTRIBUÉS

17

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

GEL-4200 Communications numériques 3

GEL-4201 Communications optiques 3

GLO-3100 Cryptographie et sécurité informatique   3

GLO-4001 Introduction à la robotique mobile 3

IFT-3201 Sécurité dans les réseaux informatiques  3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

GEL-3000 Électronique des composants intégrés 3

GEL-3007 Physique des composants électroniques 3

GEL-4069 Microélectronique analogique et mixte 3

GEL-4100 Commande industrielle 3

GEL-4101 Introduction au traitement de signal 3

GEL-4250 Commande multivariable 3

GEL-4251 Identification des systèmes 3

GIF-3101 Informatique mobile et applications 3




GIF-4100 Vision numérique 3

GIF-4101 Apprentissage et reconnaissance 3



GIF-4102 Introduction à la réalité virtuelle 3

GIF-4103 Capteurs et systèmes d'imagerie 3

GIF-4105 Photographie algorithmique 3

<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		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
IFT-3104	Systèmes informatiques répartis		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3

RÈGLE 3 - 1 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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

SYSTÈMES INTELLIGENTS ET SIMULATION







17

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:



<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		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-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3000</u>	Électronique des composants intégrés		3
<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		3

<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		3
<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal		3
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques		3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes		3
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	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
IFT-3104	Systèmes informatiques répartis		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3

RÈGLE 3 - 1 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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-1GIF	Études - Profil international - Baccalauréat en génie informatique	12

BACCALAURÉAT EN GÉNIE LOGICIEL (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 11 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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

- Conception et développement multimédias
- Logiciels industriels
- Sécurité et fiabilité des logiciels

Le programme est aussi offert sans concentration

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec et délivrant des diplômes d'ingénieurs reconnus comme équivalents aux diplômes délivrés dans les programmes accrédités d'ingénierie au Canada. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme par intérim

Brahim Chaib-draa

Brahim.Chaib-Draa@ift.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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 Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77
 - Physique NYA, NYB, NYC (ou 101, 201, 301)
 - Chimie NYA, NYB (ou 101 et 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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.

Le titulaire d'un DEC technique en informatique bénéficie automatiquement d'une dispense pour certains cours.

Candidat sans DEC (candidat adulte)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

Études hors Canada

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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		105









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.

GIF-1002	Circuits logiques	3
GLO-1111	Pratique du génie logiciel	0
GLO-1901	Introduction à la programmation avec Python	3
MAT-1200	Introduction à l'algèbre linéaire	3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I	3



<u>GEL-1001</u>	Design I (méthodologie)		3
<u>GIF-1001</u>	Ordinateurs : structure et applications		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-2100</u>	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs		3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>MAT-1919</u>	Mathématiques pour informaticien		3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs		3
<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs		3
<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel		3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>GMN-2901</u>	Santé et sécurité pour ingénieur II		2
<u>GLO-3002</u>	Projet en génie logiciel		3
<u>GLO-3013</u>	Projet de conception multidisciplinaire		4
<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>GSE-1000</u>	Économie de l'entreprise	 	3
<u>GSO-1000</u>	Opérations et logistique	 	3
<u>MRK-1000</u>	Marketing	 	3

<u>RLT-1000</u>	Introduction aux relations industrielles		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion		3

RÈGLE 2 - 9 CRÉDITS PARMIS:











<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale		3
<u>BCM-1003</u>	Métabolisme et régulation		3
<u>BIO-2003</u>	Biologie moléculaire		3
<u>CHM-1000</u>	Structure des atomes et des molécules		3
<u>CHM-1003</u>	Chimie organique I		3
<u>CHM-1005</u>	Chimie des éléments des groupes s et p		3
<u>CHM-1905</u>	Thermodynamique et cinétique		3
<u>GLG-1004</u>	Géophysique du globe		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 classique I		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

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		15

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-1000</u>	Circuits		3
<u>GIF-3003</u>	Systèmes parallèles et temps réel		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3

<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique			3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web			3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GMC-2009</u>	Conception des systèmes de production			3
<u>GMC-2010</u>	Gestion des systèmes de production			3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique			3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo			3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation			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-4001</u>	Optimisation combinatoire			3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle			3



RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT MULTIMÉDIAS		15

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARI:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique			3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle			3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée			3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo			3
<u>IFT-3100</u>	Infographie			3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle			3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>GEL-1000</u>	Circuits			3
<u>GIF-3003</u>	Systèmes parallèles et temps réel			3

<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>GMC-2009</u>	Conception des systèmes de production		3
<u>GMC-2010</u>	Gestion des systèmes de production		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-3101</u>	Compilation et interprétation		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.




LOGICIELS INDUSTRIELS








15

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-1000</u>	Circuits		3
<u>GIF-3003</u>	Systèmes parallèles et temps réel		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>GMC-2009</u>	Conception des systèmes de production		3
<u>GMC-2010</u>	Gestion des systèmes de production		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3

<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	 	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-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3









RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.



SÉCURITÉ ET FIABILITÉ DES LOGICIELS

15

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	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-3101</u>	Compilation et interprétation		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-1000</u>	Circuits		3
<u>GIF-3003</u>	Systèmes parallèles et temps réel		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>GMC-2009</u>	Conception des systèmes de production		3
<u>GMC-2010</u>	Gestion des systèmes de production		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3

IFT-4102

Approche agent en intelligence artificielle

3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-1GLO	Études - Profil international - Baccalauréat en génie logiciel	12

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE MÉCANIQUE (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS

INSCRITS

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 des 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.

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux ou trois cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres: critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Alain Curodeau

418 656-2131 poste 7764

Alain.Curodeau@gmc.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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, avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

Études hors Canada

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également réaliser une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.



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			105
<p>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.</p>			
GMC-1000	Dessin pour ingénieurs		3
GMC-1001	Statique des corps rigides		3
GSC-1000	Méthodologie de design en ingénierie		3
IFT-1903	Informatique pour l'ingénieur		3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I		3
GMC-1003	Introduction à la mécanique des fluides		3
GMC-2000	Dessin de machines		3
GMC-2001	Résistance des matériaux		3
MAT-1910	Mathématiques de l'ingénieur II		3
MAT-2910	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
GMC-1002	Introduction à la thermodynamique		3
GMC-2002	Résistance des composantes de machines et des assemblages		3
GMC-2003	Dynamique des corps rigides		3
GMC-2005	Dynamique des fluides appliquée		3
GMC-2006	Équations aux dérivées partielles en génie mécanique		3
ECN-2901	Analyse économique en ingénierie		3
GMC-2008	Machines thermiques		3
GMC-3000	Dynamique des vibrations		3
GMC-3001	Modélisation en ingénierie		3

<u>STT-1900</u>	Méthodes statistiques pour ingénieurs		3
<u>GMC-3002</u>	Dynamique de la commande appliquée		3
<u>GMC-3005</u>	Transferts thermiques		3
<u>GMC-3009</u>	Gestion de projets en ingénierie		3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	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>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>GMC-3011</u>	Systèmes de production		3
<u>GMC-3013</u>	Investigation expérimentale en génie mécanique		4
<u>GMC-3014</u>	Projet intégrateur en conception mécanique		5

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

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
AUTRES EXIGENCES		15

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>GMC-3550</u>	Projet d'ingénierie		3
<u>GMC-3551</u>	Projet spécialisé		3

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:




Aéronautique et aérospatiale

<u>GMC-3150</u>	Résistance des structures légères		3
<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 de la plasturgie

<u>GPG-1001</u>	Rhéologie, transfert de chaleur de la transformation des polymères		3
<u>GPG-1007</u>	Procédés de mise en forme des matières plastiques		3


Génie industriel

<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement		3
<u>GSO-3103</u>	Ingénierie de la chaîne logistique		3
<u>IFT-1004</u>	Introduction à la programmation		3
<u>IFT-1701</u>	Introduction à l'algorithmique et à la programmation		3
IFT-2700	Algorithmes et structures de données de base (Java)		3
<u>SIO-1000</u>	Systèmes et technologies de l'information	 	3


Génie manufacturier

<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

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>GIF-1002</u>	Circuits logiques		3
<u>GMC-3300</u>	Mécatronique		4
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net		3

Systèmes mécaniques

GAE-2005	Tracteurs et systèmes hydrauliques	3
GMC-3012	Introduction à la mécanique du bâtiment et aux énergies renouvelables	3
GMC-3351	Éléments de robotique	3
GMC-4100	Commandes hydrauliques et pneumatiques	3
GMC-4350	Turbomachines	3
GMC-4351	Modélisation et analyse en CAO	3

L'étudiant admis au profil entrepreneurial doit réussir les cours [ENT-1000](#), [ENT-3000](#), [ENT-3010](#) et [MNG-4023](#)

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre		Crédits exigés
PROFIL ENTREPRENEURIAL			12
ENT-1000	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
ENT-3000	Portfolio entrepreneurial I		3
ENT-3010	Portfolio entrepreneurial II		3
MNG-4023	Innovation technologique : de l'idée au marché	 	3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1GMC	Études - Profil international - Baccalauréat en génie mécanique		12
----------	---	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE PHYSIQUE (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 4 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

La formation donnée par le programme de génie physique est intentionnellement 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.

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
- Photonique
- Signaux et communications
- Sciences des matériaux

PROFILS D'ÉTUDES

Profil distinction

Le profil distinction consiste en un cheminement de 12 crédits visant à accélérer le passage à la maîtrise avec ou sans mémoire. Il offre la possibilité de suivre jusqu'à 12 crédits de deuxième cycle, contributives à la fois au baccalauréat et à la maîtrise. L'étudiant est invité à rencontrer les directions de programmes de premier et de deuxième cycles pour connaître les exigences d'accès au profil et, le cas échéant, à en faire valider le contenu.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Jérôme Genest

418 656-2131 poste 8217

jerome.genest@gel.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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 Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire (cours compensateurs).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.
OU
- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également réaliser une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.


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
<u>GEL-1001</u>	Design I (méthodologie)		3
<u>GMC-1002</u>	Introduction à la thermodynamique		3
<u>GPH-1000</u>	Pratique du génie physique		1
<u>GPH-2104</u>	Modélisation en génie physique		4
<u>PHY-1001</u>	Physique mathématique I		3
<u>PHY-1002</u>	Physique mathématique II		3
<u>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		3
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		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>GIF-1002</u>	Circuits logiques		3
<u>GMC-1003</u>	Introduction à la mécanique des fluides		3
<u>GML-1001</u>	Matériaux de l'ingénieur		3
<u>GPH-2000</u>	Cinématique et dynamique		3
<u>PHY-2001</u>	Ondes électromagnétiques		3
<u>GEL-2005</u>	Systèmes et commande linéaires		3
<u>GMN-2900</u>	Santé et sécurité pour ingénieur I		1
<u>GPH-2004</u>	Travaux pratiques d'optique photonique I		3
<u>GPH-2005</u>	Optique instrumentale		3
<u>GPH-2006</u>	Électronique et mesures expérimentales		3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique		3
<u>GMC-3005</u>	Transferts thermiques		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs		3

GMC-2001	Résistance des matériaux	3
GPH-2002	Physique atomique et nucléaire	3
GPH-2003	Laboratoire d'instrumentation	3
PHY-3003	Physique de l'état solide	3
GMC-1000	Dessin pour ingénieurs	3
GPH-3000	Travaux pratiques avancés	3
PHI-2910	Génie et développement durable	3
ECN-2901	Analyse économique en ingénierie	3
GEL-1799	Dangers de l'électricité	0
GPH-1799	Sécurité oculaire et dangers optiques	0
GPH-3001	Projet de fin d'études	 3
GPH-3110	Projet de conception en génie physique	3

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES

18

L'étudiant peut suivre quatre stages de formation pratique optionnels : [GPH-2590](#), [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.

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 15 CRÉDITS

Satisfaire les exigences de sa concentration.

CONCENTRATIONS

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

AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE

15

GMC-2005	Dynamique des fluides appliquée	3
GMC-2008	Machines thermiques	3

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :

GMC-4150	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-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement	3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie	3

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-1002</u>	Mécanique des sols I	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>GML-4151</u>	Matériaux en médecine	3
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	3

<u>GPH-4102</u>	Travaux pratiques orientés biophotonique	3
-----------------	--	---

RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BIO-1909</u>	Biologie cellulaire et structurale	3
-----------------	------------------------------------	---

<u>CHM-2001</u>	Spectroscopie en chimie organique	3
-----------------	-----------------------------------	---

<u>CHM-2003</u>	Travaux pratiques de chimie analytique instrumentale	3
-----------------	--	---

<u>GML-2008</u>	Techniques d'analyse	 3
-----------------	----------------------	---

<u>GPH-3003</u>	Travaux pratiques en génie biomédical	3
-----------------	---------------------------------------	---

<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	3
-----------------	--------------------------------------	---

<u>PHY-4000</u>	Imagerie médicale	3
-----------------	-------------------	---

<u>PHY-4400</u>	Introduction à la radiophysique	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
-----------------	--	---

SCIENCES DES MATÉRIAUX

15

<u>GML-2008</u>	Techniques d'analyse	 3
-----------------	----------------------	---

<u>GML-2250</u>	Propriétés et choix des matériaux	3
-----------------	-----------------------------------	---

RÈGLE 1 - 9 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 les deux tiers des crédits du programme et présenter une moyenne de programme égale ou supérieure à 3,67/4,33.

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1GPH	Études - Profil international - Baccalauréat en génie physique		12
----------	--	--	----

Version: 2014-03-07 16:56:06 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (B. ING.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 24 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier en ingénierie (B. Ing.)

120

CRÉDITS
INSCRITS

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.

CONCENTRATIONS

- Automatismes et commande industrielle
- Communications
- Énergie: génération, transmission et conversion
- Électronique et ordinateurs
- Génie de l'énergie électrique (IGEE)
- Photonique

Le programme est aussi offert sans concentration

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

Entre autres, ce programme offre un profil international avec l'ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique) de Paris. L'étudiant sélectionné recevra une bourse afin de faire sa quatrième année d'études à l'ESIEE, tout en demeurant inscrit à l'Université Laval. La mention «Profil international» figurera sur le diplôme de cet étudiant.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Hoang Le-Huy

etudes.cycle1.gel@fsg.ulaval.ca

Pour information

Ginette Ratté

etudes.cycle1.gel@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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 Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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		99
En plus des cours obligatoires du programme, l'étudiant doit réussir le stage de formation pratique GEL-2580 pour obtenir son diplôme. Il peut également suivre trois autres stages de formation pratique optionnels : GEL-3590 , 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.		
GEL-1000	Circuits	3
GEL-1002	Systèmes et mesures	3
GEL-1799	Dangers de l'électricité	0
GIF-1002	Circuits logiques	3
GLO-1901	Introduction à la programmation avec Python	3
MAT-1900	Mathématiques de l'ingénieur I	3
GEL-1001	Design I (méthodologie)	3
GEL-2002	Électronique des composants discrets	3
GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications	3
GIF-1003	Programmation avancée en C++	3

<u>MAT-1910</u>	Mathématiques de l'ingénieur II		3
<u>GEL-2000</u>	Électromagnétisme		3
<u>GEL-2001</u>	Analyse des signaux		3
<u>MAT-1903</u>	Calcul matriciel		2
<u>MAT-2910</u>	Analyse numérique pour l'ingénieur		3
<u>STT-2920</u>	Probabilités pour ingénieurs		3
<u>GEL-2003</u>	Électrotechnique		4
<u>GEL-2005</u>	Systèmes et commande linéaires		3
<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		3
<u>GEL-3001</u>	Machines électriques		4
<u>GEL-3002</u>	Transmission des ondes électromagnétiques		4
<u>GEL-3003</u>	Signaux et systèmes discrets		3
<u>GEL-3006</u>	Systèmes de communications		4
<u>ECN-2901</u>	Analyse économique en ingénierie		3
<u>GEL-3007</u>	Physique des composants électroniques		3
<u>GEL-3008</u>	Design IV		4
<u>GEL-3014</u>	Design III (intégration)		4
<u>PHI-2910</u>	Génie et développement durable		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>CTB-1000</u>	Comptabilité générale	 	3
<u>DRT-1718</u>	Aspects juridiques des affaires		3
<u>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>GSE-1000</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>	Introduction aux relations industrielles		3
<u>RLT-1700</u>	Aspects administratifs et humains de la gestion		3

AUTRES ACTIVITÉS


Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		21

RÈGLE 1 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:



<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle	3
<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal	3
<u>GEL-4102</u>	Électronique de puissance	3
<u>GEL-4150</u>	Réseaux électriques	3

RÈGLE 2 - 3 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-3100</u>	Réseaux de distribution	3
<u>GEL-3150</u>	Appareillage électrique et matériaux	3
<u>GEL-4067</u>	Électronique avancée	3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte	3
<u>GEL-4151</u>	Exploitation de l'énergie électrique	3
<u>GEL-4152</u>	Entraînements à vitesse variable	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>GEL-4250</u>	Commande multivariable	3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes	3
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs	3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données	3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces	4
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications	3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique	3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle	3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie	3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique	3

<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I		2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications		3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique		3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
AUTOMATISME ET COMMANDE INDUSTRIELLE		21

<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		3
-----------------	-----------------------	--	---

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS :



<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

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-3100</u>	Réseaux de distribution		3
<u>GEL-3150</u>	Appareillage électrique et matériaux		3
<u>GEL-4067</u>	Électronique avancée		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		3

<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal		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
<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-3000</u>	Architecture des microprocesseurs		3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données		3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces		4
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I		2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications		3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique		3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

GEL-4101 Introduction au traitement de signal 3

RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMI:

GEL-4067 Électronique avancée 3

GEL-4200 Communications numériques 3

GEL-4201 Communications optiques 3

GEL-4202 Antennes et propagation radio 3

GEL-4203 Optoélectronique 3

GIF-3001 Réseaux de transmission de données 3

RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMI:

GEL-3100 Réseaux de distribution 3

GEL-3150 Appareillage électrique et matériaux 3

GEL-4069 Microélectronique analogique et mixte 3

GEL-4102 Électronique de puissance 3

GEL-4150 Réseaux électriques 3

GEL-4151 Exploitation de l'énergie électrique 3

GEL-4152 Entraînements à vitesse variable 3

GIF-3000 Architecture des microprocesseurs 3

GIF-3002 Systèmes microprocesseurs et interfaces 4

GIF-3101 Informatique mobile et applications 3

GIF-4100 Vision numérique 3

GIF-4102 Introduction à la réalité virtuelle 3

GIF-4105 Photographie algorithmique 3

GIF-4200 Microprogrammation et microcontrôleurs 3

GIF-4201 Micro-électronique 3

GIF-4202 Conception de systèmes VLSI 3

GLO-2004 Génie logiciel orienté objet  3

GPH-2001 Travaux pratiques d'optique-photonique I 2

GPH-2102 Fibre optique 4

GPH-3100 Bases de la photonique 3

GPH-4100 Lasers et applications 3

GPH-4101 Introduction à la conception optique 3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

ÉLECTRONIQUE ET ORDINATEURS

21

GEL-4101 Introduction au traitement de signal 3

RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMIS :

GEL-4067 Électronique avancée 3

GEL-4069 Microélectronique analogique et mixte 3

GEL-4203 Optoélectronique 3

GIF-3000 Architecture des microprocesseurs 3

GIF-3001 Réseaux de transmission de données 3

GIF-3002 Systèmes microprocesseurs et interfaces 4

GIF-4100 Vision numérique 3

GIF-4102 Introduction à la réalité virtuelle 3

GIF-4103 Capteurs et systèmes d'imagerie 3

GIF-4200 Microprogrammation et microcontrôleurs 3

GIF-4201 Micro-électronique 3

GIF-4202 Conception de systèmes VLSI 3

GLO-2004 Génie logiciel orienté objet  3

RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

GEL-3100 Réseaux de distribution 3

GEL-3150 Appareillage électrique et matériaux 3



GEL-4100 Commande industrielle 3

GEL-4102 Électronique de puissance 3

GEL-4150 Réseaux électriques 3

<u>GEL-4151</u>	Exploitation de l'énergie électrique	3
<u>GEL-4152</u>	Entraînements à vitesse variable	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-4250</u>	Commande multivariable	3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes	3
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications	3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique	3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I	2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique	4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique	3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications	3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique	3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

ÉNERGIE : GÉNÉRATION, TRANSMISSION ET CONVERSION

21

<u>GEL-4102</u>	Électronique de puissance	3
-----------------	---------------------------	---



RÈGLE 1 - 6 À 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-3150</u>	Appareillage électrique et matériaux	3
<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle	3
<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal	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

RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-3100</u>	Réseaux de distribution		3
<u>GEL-4067</u>	Électronique avancée		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		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>GEL-4250</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes		3
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs		3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données		3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces		4
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I		2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications		3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique		3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours

d'une autre langue moderne.

GÉNIE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (IGEE)

21

GEL-4102 Électronique de puissance 3

GEL-4150 Réseaux électriques 3

RÈGLE 1 - 6 À 9 CRÉDITS PARMIS :

GEL-3100 Réseaux de distribution 3

GEL-3150 Appareillage électrique et matériaux 3

GEL-3300 Matériaux de l'électrotechnique 3

GEL-3301 Comportement des réseaux électriques 3

GEL-3302 Protection des réseaux électriques 3

GEL-4100 Commande industrielle 3

GEL-4151 Exploitation de l'énergie électrique 3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

GEL-4067 Électronique avancée 3

GEL-4069 Microélectronique analogique et mixte 3

GEL-4101 Introduction au traitement de signal 3

GEL-4152 Entraînements à vitesse variable 3

GEL-4200 Communications numériques 3

GEL-4201 Communications optiques 3

GEL-4202 Antennes et propagation radio 3

GEL-4203 Optoélectronique 3

GEL-4250 Commande multivariable 3

GEL-4251 Identification des systèmes 3

GIF-3000 Architecture des microprocesseurs 3

GIF-3001 Réseaux de transmission de données 3


GIF-3002 Systèmes microprocesseurs et interfaces 4

GIF-3101 Informatique mobile et applications 3



GIF-4100 Vision numérique 3

GIF-4102 Introduction à la réalité virtuelle 3

GIF-4103 Capteurs et systèmes d'imagerie 3

<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I		2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications		3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique		3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PHOTONIQUE

21

<u>GEL-4101</u>	Introduction au traitement de signal		3
-----------------	--------------------------------------	--	---



RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-4100</u>	Commande industrielle		3
<u>GEL-4102</u>	Électronique de puissance		3
<u>GEL-4201</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-4203</u>	Optoélectronique		3
<u>GPH-2001</u>	Travaux pratiques d'optique-photonique I		2
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3
<u>GPH-4100</u>	Lasers et applications		3
<u>GPH-4101</u>	Introduction à la conception optique		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEL-3100</u>	Réseaux de distribution		3
<u>GEL-3150</u>	Appareillage électrique et matériaux		3
<u>GEL-4067</u>	Électronique avancée		3
<u>GEL-4069</u>	Microélectronique analogique et mixte		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
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques		3
<u>GEL-4202</u>	Antennes et propagation radio		3
<u>GEL-4250</u>	Commande multivariable		3
<u>GEL-4251</u>	Identification des systèmes		3
<u>GIF-3000</u>	Architecture des microprocesseurs		3
<u>GIF-3001</u>	Réseaux de transmission de données		3
<u>GIF-3002</u>	Systèmes microprocesseurs et interfaces		4
<u>GIF-3101</u>	Informatique mobile et applications		3
<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4102</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-4103</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
<u>GIF-4105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-4200</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-4201</u>	Micro-électronique		3
<u>GIF-4202</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3

RÈGLE 3 - 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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1GEL

Études - Profil international - Baccalauréat en génie électrique

12

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN GÉOLOGIE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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;
- aiguïser 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.

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux ou trois cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres: critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Pour information

etudes.cycle1.glg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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
- Autre DEC, avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77 ou Mathématiques 103-RE, 203-RE, 105-RE
 - Physique NYA, NYB (ou 101, 201)
 - Chimie NYA, NYB (ou 101, 201)

Préalables offerts à l'Université Laval

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

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.
- OU
- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, [en année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note : Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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.








GLG-1000	Planète Terre	 	3
GLG-1001	Géologie appliquée		2
GLG-1002	Matériaux de l'écorce terrestre		3

<u>GLG-1010</u>	La profession de géologue et d'ingénieur géologue		1
<u>MAT-1900</u>	Mathématiques de l'ingénieur I		3
<u>GGL-1006</u>	Représentation spatiale de l'information géo-environnementale		3
<u>GLG-1003</u>	Minéralogie appliquée		3
<u>GLG-1005</u>	Thermodynamique des systèmes naturels		3
<u>GLG-1006</u>	Paléontologie et évolution		3
<u>GGL-4601</u>	Quaternaire et analyse des terrains		3
<u>GLG-1004</u>	Géophysique du globe		3
<u>GLG-2000</u>	Magmatisme		3
<u>GLG-2001</u>	Géologie sédimentaire		3
<u>GGL-2600</u>	Hydrogéologie		3
<u>GGL-2601</u>	Analyse et modélisation des systèmes naturels		3
<u>GLG-2002</u>	Déformations dans la croûte terrestre		3
<u>GLG-2003</u>	Cartographie géologique		3
<u>GGL-2602</u>	Géophysique appliquée		3
<u>GGL-2608</u>	Exploration minérale		3
<u>GLG-2004</u>	Métamorphisme		3
<u>GGL-2605</u>	Géochimie de l'environnement et de l'exploration minérale		3
<u>GGL-4602</u>	Intégration des données géoscientifiques		3
<u>GLG-3000</u>	Gîtes minéraux		3
<u>GLG-3001</u>	Géodynamique		3

RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARI:



<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 PARI:

<u>COM-1005</u>	Communication scientifique		3
<u>COM-4101</u>	Journalisme scientifique		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>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>ENT-1000</u>	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
<u>GGR-1000</u>	Introduction à la carte du monde	 	3
<u>GMN-2902</u>	Santé et sécurité pour ingénieur III		3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	 	3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique	 	3
<u>PHI-2106</u>	Philosophie des sciences		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>POL-1003</u>	Régimes politiques et sociétés dans le monde	 	3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales	 	3
<u>POL-2207</u>	Politiques environnementales		3
<u>RLT-1000</u>	Introduction aux relations industrielles		3
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	 	3

RÈGLE 3 - 0 À 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

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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 2 - 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-1002</u>	Mécanique des sols I		3
<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II		3
<u>GCI-2201</u>	Géotechnique environnementale		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GGR-2300</u>	Biogéographie		3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie	 	3
<u>GGR-3300</u>	Environnements glaciaires		3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine		3
<u>GGR-4601</u>	Méthodes d'analyse spatiale		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>IFT-1903</u>	Informatique pour l'ingénieur		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 :

<u>GGL-2609</u>	Hydrogéologie environnementale		3
<u>GGL-2700</u>	Analyse géologique des diagraphies		3
<u>GGL-3700</u>	Conception en génie géologique I		3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels		3
<u>GLG-2100</u>	Visites géologiques		1
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique		3
<u>GLG-3100</u>	Projet de fin d'études		3
<u>GLG-3101</u>	Projet de fin d'études II		3

CONCENTRATIONS

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT ET HYDROGÉOLOGIE

9

RÈGLE 1 - 3 À 9 CRÉDITS PARI:

<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-1002</u>	Mécanique des sols I		3
<u>GCI-2005</u>	Mécanique des sols II		3
<u>GCI-2201</u>	Géotechnique environnementale		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>GGR-2300</u>	Biogéographie		3
<u>GGR-2305</u>	Climatologie	 	3
<u>GGR-3300</u>	Environnements glaciaires		3
<u>GGR-3301</u>	Géomorphologie littorale et marine		3
<u>GGR-4601</u>	Méthodes d'analyse spatiale		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>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol		3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique		3

RÈGLE 2 - 0 À 6 CRÉDITS PARI:

<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-3700</u>	Conception en génie géologique I		3
<u>GGL-4600</u>	Analyse et gestion des risques naturels		3
<u>GLG-2100</u>	Visites géologiques		1
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique		3

GLG-3100	Projet de fin d'études	3
<u>GLG-3101</u>	Projet de fin d'études II	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>GGR-3300</u>	Environnements glaciaires	3
<u>GGR-4601</u>	Méthodes d'analyse spatiale	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>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-3700</u>	Conception en génie géologique I	3
<u>GLG-2100</u>	Visites géologiques	1
<u>GLG-3002</u>	Excursion géologique	3
<u>GLG-3100</u>	Projet de fin d'études	3
<u>GLG-3101</u>	Projet de fin d'études II	3




PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL ENTREPRENEURIAL

9

Pour compléter à 12 crédits le profil entrepreneurial, l'étudiant doit réussir le cours GGL-2608 qui est obligatoire dans le programme.

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



PROFIL INTERNATIONAL

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN INFORMATIQUE (B. SC. A.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 11 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences appliquées (B. Sc. A.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Le programme vise à former un professionnel en informatique capable de concevoir, d'analyser, d'évaluer, de développer, d'implanter et d'assurer la maintenance de systèmes informatiques à vocation industrielle, scientifique ou de gestion dans les organisations.

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

- Génie logiciel
- Internet et applications Web
- Multimédia et développement de jeux vidéo
- Recherche et développement
- Sécurité informatique
- Systèmes d'information organisationnels
- Systèmes logiciels intelligents

Le programme est aussi offert sans concentration

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux ou trois cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres: critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi à distance. Pour connaître les cours offerts, consulter le site : www.distance.ulaval.ca.

RESPONSABLE

Directrice du programme

Josée Desharnais

etudes.cycle1.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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 Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU
- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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.

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service](#) (ETS) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 516/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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			60

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.

GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications		3
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
IFT-1111	Pratique de l'informatique		0
MAT-1200	Introduction à l'algèbre linéaire		3
MAT-1919	Mathématiques pour informaticien		3
GIF-1003	Programmation avancée en C++		3
IFT-1000	Logique et techniques de preuve		3
IFT-1003	Analyse et conception de systèmes d'information		3
IFT-2003	Intelligence artificielle I		3
STT-1000	Probabilités et statistique		3
IFT-2002	Informatique théorique		3
IFT-2004	Modèles et langages des bases de données		3
IFT-3000	Langages de programmation		3
IFT-3001	Conception et analyse d'algorithmes		3
IFT-3101	Compilation et interprétation		3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARI:

GLO-2000	Réseaux pour ingénieurs		3
IFT-2006	Téléinformatique		3

RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARI:



GLO-2001	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
IFT-2001	Systèmes d'exploitation		3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARI:



GLO-2100	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs		3
IFT-2008	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 - 6 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

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		30

RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		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-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-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	 	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	 	3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		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

RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.



CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
BIO-INFORMATIQUE		30

RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire	3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent 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

RÈGLE 3 - 3 À 9 CRÉDITS PARMIS:

GIF-4100	Vision numérique		3
GIF-4101	Apprentissage et reconnaissance		3
GIF-4104	Programmation parallèle et distribuée		3
GLO-2003	Introduction aux processus du génie logiciel		3
GLO-3100	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
GLO-3101	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils		3
GLO-3102	Développement d'applications Web		3
GLO-4000	Interface personne-machine		3
GLO-4001	Introduction à la robotique mobile		3
GLO-4002	Qualité et métriques du logiciel		3
GLO-4003	Architecture logicielle		3
IFT-2101	Protocoles et technologies Internet	 	3
IFT-2102	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
IFT-2103	Programmation de jeux vidéo		3
IFT-3002	Informatique d'enquête	 	3
IFT-3100	Infographie		3
IFT-3103	Applications avancées des bases de données		3
IFT-3201	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
IFT-3202	Bases de données orientées objets		3
IFT-4003	Compression de données		3
LNG-3102	Traitement automatique du langage		3
SIO-2100	Stratégies d'affaires électroniques		3
SIO-2102	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
SIO-2105	La fonction conseil en SIO	 	3
SIO-2107	Gestion de projets, applications SIO		3
SIO-3110	Atelier en analyse d'affaires	 	3

RÈGLE 4 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 5 - 3 CRÉDITS



Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours

d'une autre langue moderne.

GÉNIE LOGICIEL



30

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		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-4000</u>	Interface personne-machine		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	 	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	 	3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		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

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.






INTERNET ET APPLICATIONS WEB









30

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique			3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web			3
<u>GLO-4000</u>	Interface personne-machine			3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel			3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet			3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques			3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique			3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance			3
<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-4001</u>	Introduction à la robotique mobile			3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle			3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique			3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo			3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête			3
<u>IFT-3100</u>	Infographie			3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données			3

<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		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

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

MULTIMÉDIA ET DÉVELOPPEMENT DE JEUX VIDÉO

30

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<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
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>PHY-1903</u>	Physique générale		3
-----------------	-------------------	--	---

ou parmi les cours portant le sigle ANI

RÈGLE 3 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		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-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-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-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		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

RÈGLE 4 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 5 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

IFT-4001	Optimisation combinatoire		3
IFT-4003	Compression de données		3
IFT-4102	Approche agent en intelligence artificielle		3

RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMI:

GIF-4100	Vision numérique		3
GIF-4101	Apprentissage et reconnaissance		3
GIF-4104	Programmation parallèle et distribuée		3
GLO-2003	Introduction aux processus du génie logiciel		3
GLO-3100	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
GLO-3101	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils		3
GLO-3102	Développement d'applications Web		3
GLO-4000	Interface personne-machine		3
GLO-4002	Qualité et métriques du logiciel		3
GLO-4003	Architecture logicielle		3
IFT-2101	Protocoles et technologies Internet	 	3
IFT-2102	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
IFT-2103	Programmation de jeux vidéo		3
IFT-3002	Informatique d'enquête	 	3
IFT-3100	Infographie		3
IFT-3103	Applications avancées des bases de données		3
IFT-3201	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
IFT-3202	Bases de données orientées objets		3
LNG-3102	Traitement automatique du langage		3
SIO-2100	Stratégies d'affaires électroniques		3
SIO-2102	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
SIO-2105	La fonction conseil en SIO	 	3
SIO-2107	Gestion de projets, applications SIO		3
SIO-3110	Atelier en analyse d'affaires	 	3

RÈGLE 2 - 9 À 12 CRÉDITS PARMI:

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 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours [ANL-2020](#) Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

SÉCURITÉ INFORMATIQUE







30

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

GLO-3100	Cryptographie et sécurité informatique			3
IFT-2102	Aspects pratiques de la sécurité informatique			3
IFT-3002	Informatique d'enquête			3
IFT-3201	Sécurité dans les réseaux informatiques			3
SIO-2102	Sécurité, contrôle et gestion du risque			3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

GIF-4100	Vision numérique			3
GIF-4101	Apprentissage et reconnaissance			3
GIF-4104	Programmation parallèle et distribuée			3
GLO-2003	Introduction aux processus du génie logiciel			3
GLO-3101	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils			3
GLO-3102	Développement d'applications Web			3
GLO-4000	Interface personne-machine			3
GLO-4001	Introduction à la robotique mobile			3
GLO-4002	Qualité et métriques du logiciel			3
GLO-4003	Architecture logicielle			3
IFT-2101	Protocoles et technologies Internet			3
IFT-2103	Programmation de jeux vidéo			3
IFT-3100	Infographie			3
IFT-3103	Applications avancées des bases de données			3
IFT-3202	Bases de données orientées objets			3
IFT-4001	Optimisation combinatoire			3
IFT-4003	Compression de données			3
IFT-4102	Approche agent en intelligence artificielle			3
LNG-3102	Traitement automatique du langage			3

<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		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

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.



SYSTÈME D'INFORMATION ORGANISATIONNEL













30

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils		3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		3
<u>SIO-3110</u>	Atelier en analyse d'affaires	 	3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web		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-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	 	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	 	3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2105</u>	La fonction conseil en SIO	 	3
<u>SIO-2107</u>	Gestion de projets, applications SIO		3

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

SYSTÈMES INTELLIGENTS

30

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIF-4100</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GLO-4001</u>	Introduction à la robotique mobile		3
<u>IFT-3100</u>	Infographie		3
<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>LNG-3102</u>	Traitement automatique du langage		3

RÈGLE 2 - 3 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-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-4000</u>	Interface personne-machine		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	 	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-3002</u>	Informatique d'enquête	 	3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3
<u>SIO-2100</u>	Stratégies d'affaires électroniques		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		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

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

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 4 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II. L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL ENTREPRENEURIAL		12

ENT-1000	Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir	 	3
ENT-3000	Portfolio entrepreneurial I		3
ENT-3010	Portfolio entrepreneurial II		3
SIO-2107	Gestion de projets, applications SIO		3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1IFT	Études - Profil international - Baccalauréat en informatique	12
----------	--	----

Version: 2014-03-06 10:29:22 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN MATHÉMATIQUES (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 14 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

91

CRÉDITS
INSCRITS

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 en mathématiques pures, en mathématiques appliquées (incluant une part appréciable d'informatique, de recherche opérationnelle, de probabilités et de statistique) ou accéder à une ouverture sur des domaines d'application (comme l'économique), selon le choix qu'il fait des cours à option.

PROFILS D'ÉTUDES

Profil distinction

Le profil distinction consiste en un cheminement de 12 crédits visant à accélérer le passage à la maîtrise avec ou sans mémoire. Il offre la possibilité de suivre jusqu'à 12 crédits de deuxième cycle, contributives à la fois au baccalauréat et à la maîtrise. L'étudiant est invité à rencontrer les directions de programmes de premier et de deuxième cycles pour connaître les exigences d'accès au profil et, le cas échéant, à en faire valider le contenu.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Jérémie Rostand

jrostand@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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 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 contributive au programme.

Préalables offerts à l'Université Laval

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

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en année préparatoire en sciences

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une année préparatoire en sciences.

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

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.

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 516/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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.

IFT-1004	Introduction à la programmation		3
MAT-1110	Calcul des fonctions de plusieurs variables		3
MAT-1200	Introduction à l'algèbre linéaire		3
MAT-1300	Éléments de mathématiques		3
MAT-1500	Géométrie		3
MAT-1100	Analyse I		3
MAT-1310	Mathématiques discrètes		3
MAT-2110	Équations différentielles et calcul vectoriel		3
MAT-2200	Algèbre linéaire avancée		3
STT-1500	Probabilités		3
MAT-2100	Analyse II		3
MAT-2300	Algèbre I		3
MAT-2400	Méthodes numériques		3
STT-4000	Statistique mathématique I		3
MAT-3100	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>	Algèbre moderne appliquée	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>	Mathématiques de l'enseignement collégial	3
<u>MAT-2700</u>	Thèmes choisis en mathématiques avancées I	3
<u>MAT-2710</u>	Thèmes choisis en mathématiques avancées II	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-4200</u>	Probabilités avancées	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 - 6 À 15 CRÉDITS PARMIS :

Actuariat








<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

<u>ACT-2004</u>	Mathématiques actuarielles vie I		3
<u>ACT-2005</u>	Mathématiques actuarielles I.A.R.D. I		3
<u>ACT-2007</u>	Mathématiques actuarielles vie II		3
<u>ACT-2008</u>	Mathématiques actuarielles I.A.R.D. II		3





Communication orale et écrite

<u>COM-1500</u>	Communication orale en public		 3
<u>EDC-1001</u>	Recherche, analyse et dissertation		3
<u>FRN-1914</u>	Communications pour scientifiques		 3
<u>PHI-1900</u>	Principes de logique		 3

Développement durable


<u>BIO-1902</u>	Introduction à l'analyse génétique		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>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

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-2020</u>	Théorie des prix II		3
<u>ECN-2030</u>	Théorie macroéconomique II		3
<u>ECN-3000</u>	Introduction à l'économétrie		3
<u>ECN-4100</u>	Économétrie		3

Enseignement












<u>ENS-1001</u>	Adolescence		3
<u>ENS-1002</u>	Aspects sociaux de l'éducation		3

<u>ENS-2001</u>	Élèves en difficulté de comportement		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-1905</u>	Fondements philosophiques de l'éducation		3
<u>PPG-1902</u>	Apprentissage et cognition		3

Éthique, société et questions internationales

<u>ENS-1000</u>	Sciences et société		3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme	 	3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales	 	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
<u>SOC-2120</u>	Sociologie de l'innovation technologique	 	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>	Approche agent en intelligence artificielle		3

Physique

<u>PHY-1000</u>	Introduction à l'astrophysique		3
<u>PHY-1003</u>	Mécanique classique I		3
<u>PHY-1006</u>	Physique quantique		3
<u>PHY-1007</u>	Électromagnétisme		3
<u>PHY-1902</u>	Astronomie: une visite guidée de l'Univers		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>	Statistique descriptive	3
<u>STT-1400</u>	Assurance statistique de la qualité	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-4400</u>	Analyse de tableaux de fréquences	3
<u>STT-4500</u>	Statistique non paramétrique	3
<u>STT-4600</u>	Échantillonnage	3
STT-4630	Séries chronologiques	3

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES

3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS

Réussir le cours ANL-2020 Intermediate English II ou un cours d'anglais de niveau supérieur. L'étudiant qui a acquis le niveau Advanced English II peut substituer le cours d'anglais par un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis les deux tiers des crédits du programme et présenter une moyenne de programme égale ou supérieure à 3,67/4,33.

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

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

PROFIL INTERNATIONAL

Version: 2014-03-19 14:30:08 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN MICROBIOLOGIE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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 communiquer clairement les résultats de ses travaux.

CONCENTRATIONS

- Alimentaire
- Environnement
- Médical et pharmaceutique

Le programme est aussi offert sans concentration

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 un minimum de 12 crédits, répartis entre deux cours de 3 crédits chacun et un projet individuel ou collectif de 6 crédits. L'étudiant est invité à consulter le site www.profilentrepreneurial.ulaval.ca et à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les balises de ce profil, qui sont de trois ordres : critères d'admissibilité, conditions d'admission et conditions de poursuite de la formation dans le profil.

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Michel Frenette
fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :
 - Mathématiques NYA, NYB ou Mathématiques 103-77, 203-77 ou Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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 bénéficiaire d'une passerelle.

Candidat sans DEC (candidat adulte)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.



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
MICROBIOLOGIE			72
BCM-1001	Biochimie structurale		3
COM-1910	Communications scientifiques pour sciences de la vie I		1
MCB-1000	Microbiologie générale		3
MCB-1001	Profession: microbiologiste		1
MCB-4003	Bioaérosols et aérobiologie		3
BCM-1002	Techniques de biochimie		2
BCM-1004	Laboratoire de biochimie		3
BCM-1005	Génétique moléculaire I		3
MCB-1002	Techniques microbiologiques		3
BCM-2000	Génétique moléculaire II		3
COM-2910	Communications scientifiques pour sciences de la vie II		1
MCB-2000	Isolement et culture des microorganismes		3
MCB-2001	Isolement et culture des microorganismes - laboratoire		3

BCM-1003	Métabolisme et régulation		3
BIO-2007	Biologie de la cellule		3
MCB-3003	Écologie microbienne		3
PHI-2111	Éthique et sciences biologiques		3
BIF-1901	Introduction à la bio-informatique et à ses outils		3
COM-3910	Communications scientifiques pour sciences de la vie III		1
MCB-3000	Physiologie microbienne		3
MCB-3001	Molécules et cellules de l'immunité		3
MCB-3005	Virologie		3
STT-1920	Méthodes statistiques		3
BCM-2101	Introduction à l'assurance qualité		3
MCB-3002	Génétique et biologie moléculaire microbiennes		3
MCB-3004	Laboratoire de physiologie et de génétique microbiennes		3
MCB-3006	Laboratoire d'immunologie		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 (TOEIC : 750) 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 (TOEIC : 825), 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, STA, 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 [GSO-2100](#).

RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS:








Projet de recherche et stage

MCB-2500	Projet de recherche I		3
MCB-3101	Stage international et interculturel en microbiologie		6
			

<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>GCH-2100</u>	Éléments de bioprocédés		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>STA-1001</u>	Chimie des aliments I		3
<u>STA-1004</u>	Aliments et micro-organismes		3
<u>STA-1200</u>	Contaminants alimentaires		3
<u>STA-2000</u>	Laboratoire de microbiologie alimentaire industrielle		2
<u>STA-2008</u>	Salubrité des usines alimentaires		3
<u>STA-2012</u>	Aliments et conservation		4
<u>STA-2013</u>	Qualité en industrie alimentaire		3
<u>STA-2015</u>	Fromage : principes et technologie		2

RÈGLE 5 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:






Secteur de l'environnement

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution		3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>FOR-2010</u>	Évaluation environnementale		2
<u>GCH-2100</u>	Éléments de bioprocédés		3
<u>GCH-2101</u>	Assainissement industriel		3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles		3
<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>SLS-2900</u>	Microbiologie et biochimie du sol		3
<u>SLS-2901</u>	Laboratoire de microbiologie et biochimie du sol		1
<u>SLS-4000</u>	Sciences environnementales du sol		3

RÈGLE 6 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:


Secteur médical et pharmaceutique

<u>BCX-2900</u>	Biochimie médicale		2
-----------------	--------------------	--	---

BIO-1150	Animaux d'expérience		3
BIO-2909	Éléments de physiologie humaine		3
EPM-1901	Principes et méthodes de l'épidémiologie appliquée	 	3
GNT-1000	Introduction à la médecine génétique		2
MCB-2100	Microbiologie - maladies infectieuses		3
MED-1100	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
PHA-2504	Chimie pharmaceutique I		3
PHC-2900	Principes et problèmes de pharmacologie		3
SAN-1002	Principes fondamentaux en sciences animales		3
SBM-2021	Génétique moléculaire et santé		3

RÈGLE 7 - 0 À 14 CRÉDITS PARMIS:

Autres cours à option

BCM-2001	Protéines		3
BCM-3000	Technologie de l'ADN recombinant		3
BCM-3001	Laboratoire d'acides nucléiques		3
BIF-4004	Génomique computationnelle		3
BIO-1300	Mycologie générale		3
BIO-2004	Génétique		3
BIO-2908	Rôle des champignons dans l'activité humaine		3
BIO-3000	Évolution		3
GCH-2103	Biotechnologie industrielle et environnementale		3
HTL-1900	Histologie générale		2
MCB-3100	Techniques de culture cellulaire animale et végétale		3
MCB-4100	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 PARMIS:




<u>GCH-2100</u>	Éléments de bioprocédés		3
<u>MCB-4003</u>	Bioaérosols et aérobiologie		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>STA-1001</u>	Chimie des aliments I		3
<u>STA-1004</u>	Aliments et micro-organismes		3
<u>STA-1200</u>	Contaminants alimentaires		3
<u>STA-2000</u>	Laboratoire de microbiologie alimentaire industrielle		2
<u>STA-2008</u>	Salubrité des usines alimentaires		3
<u>STA-2012</u>	Aliments et conservation		4
<u>STA-2013</u>	Qualité en industrie alimentaire		3
<u>STA-2015</u>	Fromage : principes et technologie		2

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 PARMIS:

<u>BIO-1910</u>	Écologie et pollution		3
<u>CHM-2150</u>	Chimie au service de l'environnement		3
<u>FOR-2010</u>	Évaluation environnementale		2
<u>GCH-2100</u>	Éléments de bioprocédés		3
<u>GCH-2101</u>	Assainissement industriel		3
<u>GCH-2102</u>	Traitement des eaux usées industrielles		3
<u>GCI-1005</u>	Introduction au génie de l'environnement		3
<u>GCI-2102</u>	Gestion intégrée des déchets solides municipaux		3
<u>GCI-3001</u>	Impacts environnementaux		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>SLS-2900</u>	Microbiologie et biochimie du sol		3
<u>SLS-2901</u>	Laboratoire de microbiologie et biochimie du sol		1
<u>SLS-4000</u>	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 PARMIS:





<u>BCX-2900</u>	Biochimie médicale		2
<u>BIO-1150</u>	Animaux d'expérience		3
<u>BIO-2909</u>	Éléments de physiologie humaine		3
<u>EPM-1901</u>	Principes et méthodes de l'épidémiologie appliquée	 	3
<u>GNT-1000</u>	Introduction à la médecine génétique		2
<u>MCB-2100</u>	Microbiologie - maladies infectieuses		3
<u>MED-1100</u>	Santé et sécurité au travail: notions de base	 	3
<u>PHA-2504</u>	Chimie pharmaceutique I		3
<u>PHC-2900</u>	Principes et problèmes de pharmacologie		3
<u>SAN-1002</u>	Principes fondamentaux en sciences animales		3
<u>SBM-2021</u>	Génétique moléculaire et santé		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-3000</u>	Portfolio entrepreneurial I		3
<u>ENT-3010</u>	Portfolio entrepreneurial II		3
<u>GSO-2100</u>	Introduction à la gestion de projets		3

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1MCB	Études - Profil international - Baccalauréat en microbiologie	12
----------	---	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN PHYSIQUE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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

- Connaître 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 les lois et règles de la méthode expérimentale en physique;
- 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;
- acquérir un esprit d'analyse et un sens critique face aux modèles, lois et mesures en physique;
- adopter une attitude de synthèse dans l'étude des phénomènes physiques ainsi qu'un intérêt pour leur modélisation;
- acquérir de l'autonomie, le sens de l'initiative et une facilité de communication.

CONCENTRATIONS

- Astrophysique
- Optique
- Physique nucléaire et médicale
- Physique théorique

Le programme est aussi offert sans concentration

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université

située à l'extérieur du Québec. L'étudiant 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

Carmelle Robert

fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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 Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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 bénéficiaire d'une passerelle.

Candidat sans DEC (candidat adulte)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

admissible.

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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
PHYSIQUE		63
PHY-1000	Introduction à l'astrophysique	3
PHY-1001	Physique mathématique I	3
PHY-1002	Physique mathématique II	3
PHY-1003	Mécanique classique I	3
PHY-1004	Physique mathématique III	3
PHY-1005	Ondes et systèmes linéaires	3
PHY-1006	Physique quantique	3
PHY-1007	Électromagnétisme	3
PHY-2000	Mécanique classique II	3
PHY-2001	Ondes électromagnétiques	3
PHY-2002	Physique expérimentale II	3
PHY-2003	Physique de la chaleur	3
PHY-2007	Physique atomique et nucléaire	3
PHY-2004	Optique	3
PHY-2005	Mécanique quantique I	3
PHY-2006	Physique expérimentale III	3
PHY-3000	Physique statistique	3

PHY-3002	Physique expérimentale IV	3
PHY-3003	Physique de l'état solide	3
PHY-3004	Physique expérimentale V	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

GLO-1901	Introduction à la programmation avec Python	3
IFT-1701	Introduction à l'algorithmique et 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:

GPH-2102	Fibre optique	4
GPH-3100	Bases de la photonique	3
GPH-4100	Lasers et applications	3
GPH-4101	Introduction à la conception optique	3
GPH-4102	Travaux pratiques orientés biophotonique	3
PHY-2100	Sciences de l'espace	3
PHY-2200	Astrophysique	3
PHY-2500	Évolution des idées en physique	3
PHY-2501	Méthodes mathématiques en physique	3
PHY-2502	Dynamique non linéaire, chaos et complexité	3
PHY-3202	Projet I	 3
PHY-3500	Physique numérique	3
PHY-3501	Physique des particules	3
PHY-4000	Imagerie médicale	3
PHY-4015	Mécanique quantique II	3
PHY-4200	Instrumentation astronomique	3
PHY-4201	Introduction à la relativité générale	3
PHY-4400	Introduction à la radiophysique	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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), il peut choisir un cours d'une autre langue moderne.

RÈGLE 3 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS

tous les cours portant les sigles BIO, BCM, BCX, MCB et parmi les cours [GCI-1004](#), [GCI-1005](#), [GCI-3001](#), [GEL-2001](#), [GEL-4201](#), [GIF-1000](#), [GLG-1000](#), [GLG-1004](#), [GLG-1006](#), [GML-1001](#), [HST-2901](#), [IFT-1003](#), [IFT-1904](#), [IFT-2103](#), [MAT-2910](#), [STT-1000](#), [STT-2901](#)

RÈGLE 4 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS:

[DDU-1000](#), [ENT-1000](#) et tous les cours des disciplines suivantes : ANT, ARC, ARD, ARL, ART, ARV, CAT, CIN, COM, DRT, EAN, 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 PARMIS:

GPH-4101	Introduction à la conception optique	3
PHY-2100	Sciences de l'espace	3
PHY-2200	Astrophysique	3
PHY-3202	Projet I	3
PHY-4200	Instrumentation astronomique	3
PHY-4201	Introduction à la relativité générale	3

OPTIQUE		12
----------------	--	-----------



RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

GEL-2001	Analyse des signaux	3
GEL-4201	Communications optiques	3
GPH-2102	Fibre optique	4
GPH-3100	Bases de la photonique	3
GPH-4100	Lasers et applications	3
GPH-4101	Introduction à la conception optique	3
GPH-4102	Travaux pratiques orientés biophotonique	3

PHY-3202 Projet I  3


PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET MÉDICALE 12

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMI:

<u>BIO-1909</u>	Biologie cellulaire et structurale		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>PHY-4400</u>	Introduction à la radiophysique		3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique		3

PHYSIQUE THÉORIQUE 12

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMI:

<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

EHE-1PHY	Études - Profil international - Baccalauréat en physique	12
----------	--	----

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT EN STATISTIQUE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 14 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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 doit :

- donner à l'étudiant les connaissances fondamentales en statistique;
- familiariser l'étudiant avec les principales méthodes statistiques, tant au plan de la cueillette des données qu'au plan de l'analyse statistique;
- apprendre à l'étudiant à formuler et à présenter, oralement ou par écrit, un avis professionnel.

PROFILS D'ÉTUDES

Profil distinction

Le profil distinction consiste en un cheminement de 12 crédits visant à accélérer le passage à la maîtrise avec ou sans mémoire. Il offre la possibilité de suivre jusqu'à 12 crédits de deuxième cycle, contributives à la fois au baccalauréat et à la maîtrise. L'étudiant est invité à rencontrer les directions de programmes de premier et de deuxième cycles pour connaître les exigences d'accès au profil et, le cas échéant, à en faire valider le contenu.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Thierry Duchesne

418 656-5077

Thierry.Duchesne@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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 Mathématiques 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 516/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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		87

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.








MAT-1110	Calcul des fonctions de plusieurs variables		3
MAT-1200	Introduction à l'algèbre linéaire		3
STT-1000	Probabilités et statistique		3
STT-1100	Statistique descriptive		3
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
STT-1500	Probabilités		3
MAT-1120	Introduction à l'analyse		3
MAT-2100	Analyse II		3
STT-2100	Régression		3
STT-2200	Analyse des données		3
STT-4000	Statistique mathématique I		3
STT-2300	Analyse de la variance		3
STT-4400	Analyse de tableaux de fréquences		3
STT-4500	Statistique non paramétrique		3
STT-4600	Échantillonnage		3
STT-3300	Préparation d'un projet		3
STT-4100	Planification des expériences		3
FRN-1914	Communications pour scientifiques	 	3
STT-3400	Projet		6
MAT-1310	Mathématiques discrètes		3

<u>STT-4700</u>	Processus aléatoires		3
-----------------	----------------------	--	---







RÈGLE 1 - 6 À 21 CRÉDITS PARMIS:
Actuariat

<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			3
<u>PHI-3900</u>	Éthique et professionnalisme			3
<u>POL-1005</u>	Introduction aux relations internationales			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-1003</u>	Programmation avancée en C++			3
<u>IFT-1002</u>	Structure interne des ordinateurs			4
<u>IFT-1904</u>	Programmation en C++ avec Linux			4
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation			3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données			3
<u>IFT-2008</u>	Algorithmes et structures de données			3
<u>IFT-2900</u>	Algorithmes de l'ingénieur I			3

Sciences de la vie

<u>BCM-1001</u>	Biochimie structurale		3
<u>BCM-1005</u>	Génétique moléculaire I		3
<u>BCM-2000</u>	Génétique moléculaire II		3
<u>BIF-1001</u>	Introduction à la bio-informatique		3
BIF-3002	Statistiques génétiques : concepts et analyse		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		3
<u>EPM-1901</u>	Principes et méthodes de l'épidémiologie appliquée	 	3
<u>GCI-2009</u>	Hydrologie		3

Sciences économiques et administration

<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-2020</u>	Théorie des prix II		3
<u>ECN-2030</u>	Théorie macroéconomique II		3
<u>ECN-4100</u>	Économétrie		3
<u>MNG-1000</u>	L'entreprise et sa gestion	 	3

RÈGLE 2 - 0 À 15 CRÉDITS PARI:

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		3
<u>MAT-2410</u>	Optimisation		3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle		3
<u>MAT-3100</u>	Analyse III		3
<u>MAT-4000</u>	Mesure et intégration		3

Statistique

<u>STT-1400</u>	Assurance statistique de la qualité		3
<u>STT-1710</u>	Statistiques spatiales		3

<u>STT-4140</u>	Statistique bayésienne	3
<u>STT-4230</u>	R pour scientifique	3
STT-4630	Séries chronologiques	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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

PROFIL DISTINCTION

L'étudiant doit avoir acquis les deux tiers des crédits du programme et présenter une moyenne de programme égale ou supérieure à 3,67/4,33.

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

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

Version: 2014-03-19 14:30:08 / 2014-03-11 12:38:39

BACCALAURÉAT INTÉGRÉ EN MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE (B. SC.)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 14 mars 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Bachelier ès sciences (B. Sc.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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.

PROFILS D'ÉTUDES

Profil international

Ce programme offre, dans le cadre de ce profil, un certain nombre de places aux étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec. L'étudiant est invité à prendre contact avec la direction de programme afin de connaître les conditions d'admissibilité à ce séjour d'études.

RESPONSABLE

Directeur du programme

André Fortin

fsg@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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 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, dans le cadre d'une scolarité préparatoire ([cours compensateurs](#)).

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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- 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.

OU

- Diplôme d'études secondaires : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

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

- 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.

OU

- Diplômes d'études préuniversitaires totalisant 12 années : candidat admissible au programme, en [année préparatoire en sciences](#)

Note – Le titulaire d'un diplôme de baccalauréat de l'enseignement secondaire (général ou technologique) ou de baccalauréat international (BI) doit également

effectuer une [année préparatoire en sciences](#).

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

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](#).

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 faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission et obtenir un résultat minimal de 591/990. Selon le résultat, le candidat pourrait devoir suivre un ou plusieurs cours de français en scolarité préparatoire.

Le candidat avec un résultat de 860 et plus est directement admissible au programme. Toutefois, ses compétences en français écrit seront évaluées à son arrivée et, le cas échéant, un cours de français correctif pourrait être ajouté à son cheminement.

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 ET INFORMATIQUE		87

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.


IFT-1000	Logique et techniques de preuve		3
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
MAT-1110	Calcul des fonctions de plusieurs variables		3
MAT-1200	Introduction à l'algèbre linéaire		3
GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications		3
MAT-1100	Analyse I		3
MAT-1310	Mathématiques discrètes		3

<u>MAT-2110</u>	Équations différentielles et calcul vectoriel		3
<u>GIF-1003</u>	Programmation avancée en C++		3
<u>IFT-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>MAT-2100</u>	Analyse II		3
<u>MAT-2300</u>	Algèbre I		3
<u>MAT-2400</u>	Méthodes numériques		3
<u>IFT-3000</u>	Langages de programmation	 	3
<u>MAT-3110</u>	Équations différentielles		3
<u>STT-1000</u>	Probabilités et statistique		3
<u>MAT-2410</u>	Optimisation		3
<u>IFT-3001</u>	Conception et analyse d'algorithmes		3



RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>IFT-4001</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>MAT-2920</u>	Recherche opérationnelle		3







RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation		3

RÈGLE 3 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<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 PARMIS :

<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>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





RÈGLE 5 - 9 À 15 CRÉDITS PARMIS :

Mathématiques

<u>MAT-2200</u>	Algèbre linéaire avancée		3
-----------------	--------------------------	--	---

<u>MAT-2310</u>	Théorie des nombres		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		3
<u>MAT-4000</u>	Mesure et intégration		3
<u>MAT-4400</u>	Algèbre linéaire numérique		3
<u>STT-1500</u>	Probabilités		3
<u>STT-4000</u>	Statistique mathématique I		3
STT-4630	Séries chronologiques		3
<u>STT-4700</u>	Processus aléatoires		3


Informatique

<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-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-4003</u>	Compression de données		3

RÈGLE 6 - 6 À 8 CRÉDITS PARMIS

un seul des domaines ci-dessous :

Application en calcul scientifique




<u>GIF-4101</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-4104</u>	Programmation parallèle et distribuée		3
<u>GLO-2004</u>	Génie logiciel orienté objet		3

L'étudiant peut substituer le cours GLO-2004 par le cours IFT-2007. Voir la direction du programme pour procéder au changement.

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>GMC-2009</u>	Conception des systèmes de production			3
<u>GMC-2010</u>	Gestion des systèmes de production			3
<u>GSO-2105</u>	Achat et approvisionnement			3


Application en génie logiciel

<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			3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel			3



Application en géomatique

<u>GMT-1003</u>	Cartographie numérique: concepts et applications			3
<u>GMT-1005</u>	Fondements des systèmes d'information géographique			3
<u>GMT-2001</u>	Compensation I			3
<u>GMT-2050</u>	Références spatiales et projections cartographiques			3
<u>GMT-4051</u>	Conception de bases de données spatiales			3
<u>GMT-4150</u>	Conception de modèles numériques de terrain			3

Informatique théorique






<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels			3
<u>MAT-2500</u>	Logique et fondements des mathématiques			3

Application en multimédia

<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo			3
<u>IFT-3100</u>	Infographie			3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle			3

Application en sécurité informatique



<u>GLO-3100</u>	Cryptographie et sécurité informatique	 	3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique		3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3

Application en statistique

<u>STT-1400</u>	Assurance statistique de la qualité		3
<u>STT-2100</u>	Régression		3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance		3
<u>STT-4100</u>	Planification des expériences		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		4
<u>GEL-4200</u>	Communications numériques		3
<u>GPH-2102</u>	Fibre optique		4
<u>GPH-3100</u>	Bases de la photonique		3

RÈGLE 7 - 0 À 7 CRÉDITS PARI:

les cours de la règle 6.

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 (TOEIC : 675) 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 (TOEIC : 825), un cours d'une autre langue moderne.

PROFILS D'ÉTUDES

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

PROFIL INTERNATIONAL

EHE-1IMI	Études - Profil international - Baccalauréat intégré en mathématiques et informatique	12
----------	---	----

Version: 2014-03-19 14:30:08 / 2014-03-11 12:38:39

CERTIFICAT EN BIOTECHNOLOGIE

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

DIPLÔME

Ce programme conduit à l'obtention du certificat.

32

CRÉDITS
INSCRITS

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

fsg@fsg.ulaval.ca

biotech.fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, 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

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session suivante: 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 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

- 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

- 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)

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

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](#).

CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service](#) (ETS) au moment du dépôt de la demande d'admission. Pour ce programme, un résultat minimal de 680/990 est exigé.

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
-------	-------	----------------

BIOTECHNOLOGIE

<u>BCM-1700</u>	Biologie moléculaire du gène		3
<u>BCM-1901</u>	Laboratoire d'analyse instrumentale		3
<u>MCB-1701</u>	Laboratoire d'immunologie appliquée		3
<u>MCB-3100</u>	Techniques de culture cellulaire animale et végétale		3
<u>BCM-1702</u>	Génomique fonctionnelle et protéomique		3
<u>BCM-2101</u>	Introduction à l'assurance qualité		3
<u>BCM-2700</u>	Laboratoire de biologie moléculaire et génie génétique		3
<u>MCB-2701</u>	Laboratoire de microbiologie et de bioprocédés		3
<u>MCB-2702</u>	Laboratoire de microbiologie environnementale		3
<u>MCB-3700</u>	Stage en biotechnologie		5

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

CERTIFICAT EN INFORMATIQUE

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

DIPLÔME

Ce programme conduit à l'obtention du certificat.

30

CRÉDITS
INSCRITS

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

FORMATION À DISTANCE

Ce programme peut être suivi à distance. Pour connaître les cours offerts, consulter le site : www.distance.ulaval.ca.

RESPONSABLE

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce certificat peut entrer dans la composition d'un [baccalauréat multidisciplinaire](#).

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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^e 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 : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300-91, 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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- Diplôme d'études secondaires et une année d'études universitaires

ET

- Formation jugée satisfaisante en mathématiques

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

- 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

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

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](#).

CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission. Pour ce programme, un résultat minimal de 680/990 est exigé.

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
GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications		3
GIF-1003	Programmation avancée en C++		3
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARI:			
GLO-2100	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs		3
IFT-2008	Algorithmes et structures de données	 	3

AUTRES ACTIVITÉS


Cours	Titre		Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION			18
RÈGLE 1 - 9 À 18 CRÉDITS PARI:			
GIF-4104	Programmation parallèle et distribuée		3
GLO-2003	Introduction aux processus du génie logiciel		3
GLO-3004	Spécification formelle et vérification de logiciels		3
GLO-3101	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils		3
GLO-3102	Développement d'applications Web		3
GLO-4000	Interface personne-machine		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-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	 	3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		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-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-3590</u>	Stage		0
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		3


RÈGLE 2 - 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		3

RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs		3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique		3

RÈGLE 4 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation		3

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
GÉNIE LOGICIEL		18

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	3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel	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-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels	 3
<u>GLO-3101</u>	Gestion de projets informatiques: méthodes et outils	3
<u>GLO-3102</u>	Développement d'applications Web	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-2002</u>	Informatique théorique	 3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I	 3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données	 3
<u>IFT-2101</u>	Protocoles et technologies Internet	  3
<u>IFT-2102</u>	Aspects pratiques de la sécurité informatique	 3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo	 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-3103</u>	Applications avancées des bases de données	3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques	 3

<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-3590</u>	Stage		0
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		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 systèmes orientés objets		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

INTERNET ET SÉCURITÉ

18

RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

L'étudiant peut choisir jusqu'à 6 crédits additionnels de cette concentration.


<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-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels			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		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-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		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-3101</u>	Compilation et interprétation		3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>IFT-3590</u>	Stage		0
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		3


RÈGLE 3 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2000</u>	Réseaux pour ingénieurs		3
<u>IFT-2006</u>	Téléinformatique		3

RÈGLE 4 - 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		3

RÈGLE 5 - 0 À 3 CRÉDITS PARI:

<u>GLO-2001</u>	Systèmes d'exploitation pour ingénieurs		3
<u>IFT-2001</u>	Systèmes d'exploitation		3

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:

L'étudiant peut choisir jusqu'à 6 crédits additionnels parmi les cours de cette règle.

<u>IFT-1003</u>	Analyse et conception de systèmes d'information		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		3
<u>IFT-3103</u>	Applications avancées des bases de données		3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets		3
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque		3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques		3

RÈGLE 2 - 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-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels		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		3
<u>GLO-4002</u>	Qualité et métriques du logiciel		3
<u>GLO-4003</u>	Architecture logicielle		3
<u>IFT-1700</u>	Programmation de base en Visual Basic .Net		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-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		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>IFT-3590</u>	Stage		0
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		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 systèmes orientés objets		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

MULTIMÉDIA ET DÉVELOPPEMENT DE JEUX VIDÉO

18

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS :

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		3
<u>IFT-2003</u>	Intelligence artificielle I		3
<u>IFT-2103</u>	Programmation de jeux vidéo		3
<u>IFT-4102</u>	Approche agent en intelligence artificielle		3

RÈGLE 2 - 3 À 6 CRÉDITS PARMIS :

<u>GLO-2003</u>	Introduction aux processus du génie logiciel		3
<u>GLO-3004</u>	Spécification formelle et vérification de logiciels		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-2002</u>	Informatique théorique		3
<u>IFT-2004</u>	Modèles et langages des bases de données		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-3103</u>	Applications avancées des bases de données			3
<u>IFT-3201</u>	Sécurité dans les réseaux informatiques			3
<u>IFT-3202</u>	Bases de données orientées objets			3
<u>IFT-3590</u>	Stage			0
<u>SIO-2102</u>	Sécurité, contrôle et gestion du risque			3
<u>SIO-2104</u>	Technologie pour les affaires électroniques			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 systèmes orientés objets			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

Version: 2014-03-06 10:29:22 / 2014-03-11 12:38:39

CERTIFICAT EN STATISTIQUE

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

DIPLÔME

Ce programme conduit à l'obtention du certificat.

30
CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme

Thierry Duchesne

418 656-5077

Thierry.Duchesne@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

Une fois terminé, ce certificat peut entrer dans la composition d'un [baccalauréat multidisciplinaire](#).

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et 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
- Autre DEC et avoir réussi les cours suivants :

- Mathématiques NYA, NYB, NYC ou Mathématiques 103-77, 203-77, 105-77

Candidat sans DEC (candidat adulte)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- Diplôme d'études secondaires et une année d'études universitaires

ET

- Formation jugée satisfaisante en mathématiques

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

- 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

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

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](#).

CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service](#) (ETS) au moment du dépôt de la demande d'admission. Pour ce programme, un résultat minimal de 680/990 est exigé.


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		30

<u>MAT-1200</u>	Introduction à l'algèbre linéaire	 3
<u>STT-1100</u>	Statistique descriptive	3
<u>STT-2100</u>	Régression	3
<u>STT-4600</u>	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
<u>STT-4000</u>	Statistique mathématique I	3

RÈGLE 3 - 9 À 15 CRÉDITS PARMI:

<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-4100</u>	Économétrie	3
<u>STT-1500</u>	Probabilités	3
<u>STT-2300</u>	Analyse de la variance	3
<u>STT-4000</u>	Statistique mathématique I	3

Voir à ce sujet la direction du programme.

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MICROPROGRAMME EN INFORMATIQUE - INFORMATIQUE DE BASE

Description officielle

Cette page est à jour en date du 12 février 2014 et constitue la version officielle de ce microprogramme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce microprogramme sans préavis.

DIPLÔME

Ce microprogramme conduit à l'obtention de l'attestation d'études de premier cycle.

15

CRÉDITS
INSCRITS

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.

FORMATION À DISTANCE

Ce microprogramme peut être suivi à distance. Pour connaître les cours offerts, consulter le site : www.distance.ulaval.ca.

RESPONSABLE

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

La personne qui aura suivi avec succès ce microprogramme pourra l'intégrer en partie ou en totalité dans certains programmes universitaires plus longs, à condition de répondre aux exigences d'admission de ces programmes. Ces programmes sont:

- le certificat en informatique;
 - le baccalauréat en informatique;
 - le baccalauréat multidisciplinaire (formation complémentaire).
-

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et 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^e 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 : 101, 102, 103, 105, 113, 122, 203, 211, 257, 302, 311, 337, 201-300-92, 360-300-91, 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)

- Être âgé de 21 ans ou plus
- Être titulaire d'un diplôme d'études secondaires (DES)
- Avoir quitté le système scolaire depuis plus de 2 ans

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

Études au Canada hors Québec

- Diplôme d'études secondaires et une année d'études universitaires

ET

- Formation jugée satisfaisante en mathématiques

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

- 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

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

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](#).

CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

Le candidat dont la langue d'enseignement des études primaires et secondaires n'est pas le français doit, pour être admissible, faire la preuve d'un niveau minimal de connaissance de la langue française. À cette fin, il doit passer le Test de français international (TFI) auprès d'un établissement du réseau [Educational Testing Service \(ETS\)](#) au moment du dépôt de la demande d'admission. Pour ce programme, un résultat minimal de 680/990 est exigé.

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
GIF-1001	Ordinateurs : structure et applications		3
GIF-1003	Programmation avancée en C++		3
IFT-1004	Introduction à la programmation		3
RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:			
GLO-2100	Algorithmes et structures de données pour ingénieurs		3
IFT-2008	Algorithmes et structures de données		3
RÈGLE 2 - 3 CRÉDITS PARMIS:			
GLO-2004	Génie logiciel orienté objet		3
IFT-1003	Analyse et conception de systèmes d'information		3
IFT-1700	Programmation de base en Visual Basic .Net		3
IFT-2001	Systèmes d'exploitation		3
IFT-2004	Modèles et langages des bases de données		3
IFT-2006	Téléinformatique		3
IFT-2007	Analyse et conception des systèmes orientés objets		3
IFT-2103	Programmation de jeux vidéo		3
IFT-3000	Langages de programmation		3
IFT-3002	Informatique d'enquête		3
IFT-3100	Infographie		3

Version: 2014-03-06 10:29:22 / 2014-03-11 12:38:39

DIPLÔME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES SPÉCIALISÉES EN GÉNIE INDUSTRIEL

Description officielle

Cette page était à jour le 10 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

DIPLÔME

Ce programme conduit à l'obtention du diplôme d'études supérieures spécialisées.

30
CRÉDITS
INSCRITS

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

Daoud Ait-Kadi

418 656-2131 poste 2378

Daoud.Aitkadi@gmc.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gin@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Est admissible le titulaire d'un baccalauréat en génie ou le candidat qui possède une formation et une expérience jugées équivalentes. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de cycle de 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de premier cycle.





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


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
GIN-7013	Optimisation de systèmes		3
GSO-6081	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification		3
GSO-6083	Analyse et conception d'usines		3
MNG-6006	La dimension humaine	 	3
RÈGLE 1 - 15 À 18 CRÉDITS PARI:			
GIN-6000	Projets en génie industriel		6
GIN-7010	Ingénierie de la qualité		3
GIN-7011	Ateliers d'ordonnancement		3
GIN-7012	Ingénierie de l'entreprise		3
GIN-7015	Fiabilité des systèmes		3
GIN-7016	Gestion de la maintenance		3
GIN-7017	Théorie des jeux et chaînes logistiques		3
GMC-7009	Automatique et automatisation		3
GMC-7023	Procédés et développement de produits		3
GSO-6080	Optimisation des flux de matières et entreposage		3
GSO-6082	Gestion de projets		3
GSO-7005	Systèmes manufacturiers cellulaires et flexibles		3
MQT-6013	Simulation de systèmes		3

RLT-7014	Innovations en entreprise et ergonomie		3
SIO-6021	Design des interfaces en affaires électroniques		3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMIS:

GIF-7005	Apprentissage et reconnaissance		3
GIF-7006	Vision en inspection industrielle		3
GIN-7000	Sujets spéciaux (génie industriel)		1
GIN-7001	Sujets spéciaux (génie industriel)		2
GIN-7002	Sujets spéciaux (génie industriel)		3
GIN-7014	Séminaires de génie industriel		3
GMC-7017	Intelligence artificielle en productique		3
GMC-7021	Robots mobiles: AGV et ARV		3
GMC-7025	Fabrication assistée par ordinateur		3
GMC-7026	Hydraulique et pneumatique industrielle		3
GMN-7003	Analyse des données expérimentales		3
IFT-7011	Systèmes multiagents		3
MQT-6003	Modélisation stochastique en sciences de l'administration		3
MQT-6007	Méthodes statistiques et prévision		3
MQT-6009	Méthodes multicritères de décision		3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN ACTUARIAT (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

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](#)

Théorie du risque. Mathématiques de pension et de finance. Probabilité appliquée.

[Ghislain Léveillé](#)

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](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 1^{er} novembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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 par intérim

Ghislain Léveillé

418 656-2131 poste 2857

Télécopieur: 418 656-3128

directeur.cycle23@act.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. La poursuite du programme nécessite également une capacité adéquate de lecture en langue anglaise. L'École de langues de l'Université Laval (ELUL) offre des programmes et des cours à l'étudiant désireux d'améliorer ses connaissances de ces langues.

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.

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.

TRAVAIL DE RECHERCHE

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

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions d'automne et d'hiver.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (actuariat), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. De plus, le candidat dont la formation est jugée insuffisante doit suivre en scolarité préparatoire les cours suivants : ACT-1011 Mathématiques actuarielles I.A.R.D. et ACT-1010 Mathématiques actuarielles vie.

Chaque dossier est étudié attentivement et, généralement, de très bonnes études de maîtrise sont requises pour l'admission au doctorat. Toutefois, le titulaire d'un baccalauréat ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent, dont l'activité de recherche est remarquable, peut être admis rapidement au doctorat, en se prévalant d'une disposition du [Règlement des études](#), qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise.

Il est souhaitable que le candidat soit fixé quant au choix de son directeur de recherche au moment de faire sa demande d'admission. Avant la fin de sa deuxième session d'inscription comme étudiant régulier, il doit soumettre, pour approbation 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.

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.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes d'études universitaires, trois rapports d'appréciation de personnes aptes à juger de sa capacité à réussir des études supérieures, un curriculum vitæ et une lettre de motivation.



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

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			18
ACT-8000	Examen prédoctoral		6
RÈGLE 1 - 4 À 12 CRÉDITS PARMIS :			
ACT-7000	Modèles mathématiques en actuariat IARD		4
ACT-7001	Sujets avancés en régimes de retraite		4
ACT-7002	Modèles avancés de la théorie du risque		4
ACT-7003	Mathématiques des risques financiers		4
ACT-7005	Travail actuariel pratique en entreprise		4
ACT-7016	Modélisation et évaluation des risques vie		4
RÈGLE 2 - 0 À 8 CRÉDITS PARMIS :			
Mathématiques et statistique			
MAT-7110	Analyse complexe avancée		4
MAT-7210	Analyse numérique matricielle		4
MAT-7230	Résolution numérique des EDO et des EDP		4
MAT-7420	Optimisation		4
MAT-7430	Méthodes numériques avancées pour les EDP		4
STT-7110	Statistique mathématique		4
STT-7120	Théorie et applications des méthodes de régression		4

<u>STT-7130</u>	Analyse des durées de vie	4
<u>STT-7140</u>	Statistique bayésienne	4
<u>STT-7240</u>	Statistique non paramétrique	4
<u>STT-7320</u>	Statistique computationnelle	4
<u>STT-7410</u>	Initiation à la simulation	4
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4










Sciences économiques et finance

<u>ECN-7220</u>	Séries chronologiques	3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière	3
<u>ECN-8000</u>	Théorie microéconomique II	3
<u>ECN-8010</u>	Théorie macroéconomique II	3
<u>GSE-8000</u>	Microéconomie	3

Informatique

<u>GLO-7005</u>	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
<u>IFT-7015</u>	Sujets spéciaux I (informatique)	3
<u>IFT-7016</u>	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)	3

RÈGLE 3 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS :

<u>ACT-7006</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7008</u>	Sujets spéciaux III		3
<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.

ACT-8801	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
ACT-8802	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
ACT-8803	Activité de recherche - thèse 3		7/activité temps complet
ACT-8804	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
ACT-8805	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
ACT-8806	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
ACT-8807	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
ACT-8808	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-25 16:30:02 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN BIOCHIMIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie et de microbiologie sont les suivantes : l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants.

Champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Bio-informatique structurale

[Patrick Laçue](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Paul H. Roy](#)

Biologie moléculaire végétale

[Louise Brisson](#), [Michel Guertin](#), [Claude Lemieux](#), [Monique Turmel](#)

Biophotonique

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Évolution moléculaire

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Génétique et biologie moléculaire des procaryotes

[Michel Frenette](#), [Jacques Lapointe](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#)

Génétique moléculaire des eucaryotes

[Renée Bazin](#), [Yves Bourbonnais](#), [Claude Lemieux](#), [Nicolas Pineault](#), [Monique Turmel](#)

Génie des protéines : structure et fonction

[Yves Bourbonnais](#), [Serge Côté](#), [Manon Couture](#), [Michel Cusson](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Jacques Lapointe](#), [Patrick Laçue](#), [Claude Lemieux](#), [Paul H. Roy](#)

Génomique

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Guérison tissulaire

[Guy Gagnon](#)

Immunologie cellulaire et moléculaire

[Renée Bazin](#), [Fatiha Chandad](#), Serge Côté, [André Darveau](#), [Daniel Grenier](#), [Daniel Jung](#), Réal Lemieux, Sonia Néron, [Nicolas Pineault](#), [Maryse St-Louis](#)

Microbiologie alimentaire

[Sylvain Moineau](#)

Microbiologie buccale

[Fatiha Chandad](#), [Michel Frenette](#), Guy Gagnon, [Daniel Grenier](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Microbiologie de l'air

[Caroline Duchaine](#)

Neurobiologie

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Physiologie bactérienne

[Michel Frenette](#), [Daniel Grenier](#), [Sylvain Moineau](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Virologie

[Michel Cusson](#), [André Darveau](#), [Sylvain Moineau](#)

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 d'action de l'interleukine 6 (IL-6) dans le contrôle du phénomène de la mort cellulaire par apoptose dans les cellules myélomateuses et d'hybridomes murins.

Serge Côté

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](#)

Étude des bioaérosols et de leurs effets sur la santé respiratoire humaine. Échantillonnage, détection, comportement des agents biologiques dans les environnements industriels, agricoles et domestiques. Santé au travail et mesures d'exposition humaine, détection des agents du bioterrorisme.

[Caroline Duchaine](#)

Aspects moléculaires de la régulation de l'expression des gènes chez *Streptococcus salivarius* et *Streptococcus thermophilus* : rôles des composantes du système phosphoénolpyruvate: sucre phosphotransférase. Identification des gènes causant la biogenèse des fimbriae chez les streptocoques.

[Michel Frenette](#)

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

[Stéphane Gagné](#)

Étude des mécanismes régulateurs de l'angiogenèse et de l'ostéogenèse. Rôle des facteurs de croissance dans le processus de guérison tissulaire. Étiologie microbienne des maladies parodontales.

Guy Gagnon

Étude des interactions hôte-bactéries pathogènes lors des maladies parodontales. Caractérisation des mécanismes de pathogénicité du pathogène du porc *Streptococcus suis*.

[Daniel Grenier](#)

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène *Mycobacterium tuberculosis*.

[Michel Guertin](#)

Génomique des champignons. Foresterie, diagnostic et épidémiologie moléculaire. Pathologie forestière.

Richard Hamelin

(à venir)

[Jim Ho](#) (professeur associé)

Système d'expression eucaryotique et contrôle de l'expression des transgènes. Analyse de la prolifération et de la différenciation des lymphocytes B humains par transfert de gènes.

[Daniel Jung](#)

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](#)

Étude de la structure et de la fonction des anticorps humains. Mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines intraveineuses (IVIg) préparées à partir du plasma humain. Culture des cellules normales en bioréacteur.

Réal 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

Contrôle de l'expansion et de la différenciation des cellules souches hématopoïétiques en mégacaryocytes ex vivo.

[Nicolas Pineault](#)

(à venir)

Philippe Rigault

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

[Paul H. Roy](#)

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](#)

Régulation de l'utilisation des sucres et mécanismes moléculaires de la répression catabolique et de l'exclusion d'inducteur chez les streptocoques. Étude de la régulation par phosphorylation de protéines chez *Streptococcus mutans*. Valorisation du potentiel industriel de *Streptococcus thermophilus*.

[Christian Vadeboncoeur](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 25 octobre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

L'étudiant doit contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine lié à la discipline étudiée. En plus de réaliser un projet de recherche, il doit suivre un minimum de cours de niveau supérieur. 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 devrait :

- avoir acquis une capacité d'analyse et de réflexion critique des résultats expérimentaux;
- être devenu spécialiste dans un champ de recherche en biochimie;
- être capable d'intégrer les données relatives à son domaine de spécialisation à la biochimie dans son ensemble;
- être en mesure de contribuer à l'avancement du savoir théorique et de la pratique en biochimie par la production de connaissances;
- être capable de poursuivre des recherches originales de façon autonome.

RESPONSABLE

Directrice du programme

Louise Brisson

418 656-2131 poste 3995

Louise.Brisson@bcm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique se fait en français. Il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. 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 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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été. 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.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (M. Sc. en biochimie), ou l'équivalent, constitue une exigence minimale d'admission au programme de doctorat (Ph. D). Le titulaire d'un diplôme de maîtrise dans un domaine connexe à la biochimie est également admissible. Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire ou complémentaire, en fonction de sa préparation antérieure. Le candidat ne sera alors autorisé à s'inscrire à son programme de doctorat ou à le poursuivre qu'à la condition d'obtenir une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

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 de biochimie et de microbiologie. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. On peut se procurer le détail des exigences d'admission aux programmes des deuxième et troisième cycles en biochimie ainsi que les projets de recherche des professeurs à l'adresse www.bcm.ulaval.ca.

Passage accéléré au doctorat

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise à l'Université Laval peut, s'il le désire, faire un passage au doctorat sans franchir toutes les étapes de la maîtrise, après avoir satisfait à certaines exigences du programme. Ce passage se fait généralement après les 12 premiers mois d'études à la maîtrise.

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


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
BIOCHIMIE			10
BCM-8000	Séminaire de doctorat		2
BCM-8001	Examen de doctorat		2
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS :			
BCM-7000	Sujets spéciaux (biochimie)		1
BCM-7001	Sujets spéciaux (biochimie)		2
BCM-7002	Interactions ARN / protéines		2
BCM-7003	Détermination de la structure des protéines		3
BIF-7000	Modélisation biomoléculaire		3
BIF-7002	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
BIF-7004	Génomique computationnelle		3

CHM-7035	Reconnaissance moléculaire et enzymatique		3
MCB-7003	Nouveautés en immunologie cellulaire et moléculaire		1
MCB-7005	Résistance aux agents antimicrobiens		3
MCB-7013	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
MCB-7014	Séminaires et synthèse scientifique		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

BCM-8811	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
BCM-8812	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
BCM-8813	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
BCM-8814	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
BCM-8815	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
BCM-8816	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
BCM-8817	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
BCM-8818	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN BIOLOGIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

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 (N₂O). 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 CO₂. 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](#)

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](#)

Métabolisme musculaire et performance de nage des ectothermes, surtout la morue, les salmonidés et les pétoncles. Adaptation biochimique aux changements abiotiques et biotiques.

[Helga Guderley](#)

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 (Helga Guderley, 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.

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 décembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Essentiellement par le biais de 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

julie.turgeon@bio.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

Agente de gestion des études

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Une connaissance suffisante du français et de l'anglais est exigée. En cas de lacunes marquées, des correctifs peuvent être imposés.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue normalement une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine autre que la biologie est cependant admissible s'il accepte de suivre un certain nombre de cours complémentaires directement liés à son nouveau programme. De plus, une moyenne de cycle de 3,2 sur 4,33, ou l'équivalent, au deuxième cycle est exigée pour l'admission au doctorat. Toutefois, des exceptions peuvent être faites dans le cas d'un candidat qui a une expérience pertinente. Dans le cas d'un candidat ayant d'excellents rapports d'appréciation, le comité peut accepter une moyenne de cycle légèrement inférieure à 3,2. Un étudiant inscrit à la maîtrise en biologie peut être admis au doctorat sans être tenu de franchir toutes les étapes de la maîtrise, à certaines conditions, dont celle d'avoir terminé les cours propres au programme de maîtrise.

Au moment où la demande d'admission est faite, un directeur de recherche doit avoir accepté de diriger les travaux du candidat.

Documents requis

Le candidat doit :

- présenter une demande d'admission;
- obtenir trois rapports d'appréciation de professeurs qui lui ont enseigné ou de personnes aptes à juger de sa capacité à réussir un programme de troisième cycle.

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 de biologie.

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




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
	BIOLOGIE	9

<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>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
<u>BIF-7004</u>	Génomique computationnelle		3
<u>BIO-7000</u>	Écophysiologie animale avancée		3
<u>BIO-7001</u>	Progrès récents en biologie moléculaire et en génomique		3
<u>BIO-7002</u>	Séminaire de biologie moléculaire et de génomique		2
<u>BIO-7004</u>	Biologie des populations végétales		3
<u>BIO-7005</u>	Évolution du cycle vital		3
<u>BIO-7006</u>	Contrôle naturel des populations d'insectes		2
<u>BIO-7007</u>	Modèles d'analyse de populations		2
<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-7014</u>	Biologie évolutive du sexe et de la reproduction		3
<u>BIO-7015</u>	Environnement et recrutement des populations végétales		3
<u>BIO-7016</u>	Génétique moléculaire		3
<u>BIO-7017</u>	Métabolisme et stratégies adaptatives		3
<u>BIO-7018</u>	Progrès récents en biologie moléculaire du développement		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>	Limnologie : biogéoscience des écosystèmes d'eau douce		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

BIO-7200	Sujets spéciaux (biologie-physiologie)		1
BIO-7201	Sujets spéciaux (biologie-physiologie)		2
BIO-7202	Sujets spéciaux (biologie-écologie)		1
BIO-7203	Sujets spéciaux (biologie-écologie)		2
BIO-7204	Sujets spéciaux (biologie-écologie marine)		1
BIO-7205	Sujets spéciaux (biologie-écologie marine)		2
BIO-7206	Sujets spéciaux (biologie-entomologie)		1
BIO-7207	Sujets spéciaux (biologie-entomologie)		2
BIO-7208	Sujets spéciaux (biologie-biologie cell. et moléculaire)		1
BIO-7209	Sujets spéciaux (biologie-biologie cell. et moléculaire)		2
BIO-7210	Sujets spéciaux (biologie-taxonomie)		1
BIO-7211	Sujets spéciaux (biologie-taxonomie)		2
BIO-7903	Symbioses végétales		1
BMO-7007	Analyse critique de publications		1
BMO-7008	Signalisation intracellulaire		2
BVG-7002	Dispositifs expérimentaux		3
BVG-7050	Taxonomie et méthodes d'échantillonnage en tourbière		3
GGR-7000	Dendrochronologie		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

BIO-8801	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
BIO-8802	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
BIO-8803	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
BIO-8804	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
BIO-8805	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
BIO-8806	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
BIO-8807	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
BIO-8808	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

DOCTORAT EN BIOPHOTONIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE 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.

Nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant et liste de leurs champs de recherche respectifs.

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⁺, Na⁺, K⁺ et Ca²⁺. 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 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 Saghatelyan, 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

Plasticité synaptique au sein des divers types de neurones du système nerveux central. Intégration dendritique dans les neurones inhibiteurs GABAérgiques. Mécanismes cellulaires et moléculaires, régulation et signification fonctionnelle de la signalisation calcique aux synapses excitatrices des neurones. En utilisant une combinaison de techniques de microscopie biophotonique, d'électrophysiologie de type « patch clamp », de pharmacologie et d'approches moléculaires, on espère comprendre l'organisation dynamique et fonctionnelle de la signalisation dendritique essentielle à l'apprentissage, à la mémoire et à d'autres fonctions cognitives supérieures.

Lisa Topolnik, CRULRG, Unité de neurobiologie cellulaire

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 était à jour le 16 mai 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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@crulrg.ulaval.ca

Mario Méthot

Coordonnateur des programmes

418 656-2131 poste 4743

Télécopieur: 418 663-8756

mario.methot@crulrg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. Il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. La poursuite des programmes de maîtrise et doctorat nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais oral et écrit, puisque les articles scientifiques traitant du domaine sont en anglais et la majorité des spécialistes invités, particulièrement durant l'École d'été, s'expriment dans cette langue.

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences relatives à l'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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'une maîtrise ès sciences en biophotonique ou d'une autre discipline parmi les suivantes, ou l'équivalent: physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales, biologie médicale. Le candidat titulaire d'une maîtrise autre qu'en biophotonique peut se voir imposer une scolarité complémentaire conditionnelle à l'admission ou être invité à s'inscrire à la maîtrise et effectuer ensuite un passage accéléré au doctorat.

Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. En revanche, le fait de ne pas satisfaire à toutes ces exigences n'entraîne pas nécessairement le refus d'admission. 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 étudiants et de l'adéquation des intérêts de l'étudiant aux champs de recherche des professeurs affiliés aux programmes.

Choix des codirecteurs de recherche et du projet de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat est invité à contacter des directeurs de recherche potentiels. Les codirections sont obligatoires pour refléter la nature transdisciplinaire des programmes de biophotonique. Ainsi, l'étudiant sera codirigé par un professeur du côté des sciences physiques (incluant chimie et génie) et un professeur du côté des sciences de la vie. L'étudiant peut présenter sa candidature à la maîtrise ou au doctorat sans avoir préalablement identifié de directeur de recherche. Après que la direction ait jugé le dossier admissible, elle le fait circuler auprès de tous les directeurs de recherche potentiels. L'admission n'est effective que lorsqu'un professeur a accepté d'agir comme directeur de recherche, qu'un second professeur a accepté d'agir comme codirecteur et que le projet de recherche est approuvé par le comité de programme. L'étudiant et les directeurs proposés présentent un résumé du projet de recherche envisagé. La direction de programme évalue la pertinence du projet en lien avec une maîtrise ou un doctorat en biophotonique.

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.

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

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
BPH-8001	Progrès récents en biophotonique	3
BPH-8002	Examen de doctorat	 2
BPH-8003	Séminaire de biophotonique	2
RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:		
BCM-7002	Interactions ARN / protéines	2
BCM-7003	Détermination de la structure des protéines	3
BIF-7900	Bio-informatique I	3
BIO-7010	Écologie moléculaire	3
BMO-7000	Cellule: régulation moléculaire et dynamique structurale	3

<u>BMO-7001</u>	Génome: structure et expression	3
<u>BMO-7008</u>	Signalisation intracellulaire	2
<u>BMO-7009</u>	Génomique fonctionnelle et santé	3
<u>BPH-7014</u>	Sujets spéciaux en biophotonique I	1
<u>BPH-7015</u>	Sujets spéciaux en biophotonique II	2
<u>BPH-7016</u>	Sujets spéciaux en biophotonique III	3
<u>BVG-7030</u>	Génétique moléculaire des plantes	3
<u>BVG-7040</u>	Biochimie végétale	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-7020</u>	Caractérisation des polymères	3
<u>CHM-7021</u>	Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques	3
<u>CHM-7030</u>	Notions avancées de spectroscopie de fluorescence	3
<u>CHM-7035</u>	Reconnaissance moléculaire et enzymatique	3
<u>CHM-7036</u>	Colloïdes et interfaces liquides	3
<u>ETH-6010</u>	Éthique de la recherche	3
<u>MCB-7006</u>	Immunopathogenèse des infections microbiennes	3
<u>MCB-7007</u>	Introduction à la virologie médicale	3
<u>MCB-7900</u>	Génétique bactérienne, génomique et bio-informatique	3
<u>MCB-7901</u>	Immunologie cellulaire	3
<u>MCB-7902</u>	Techniques génomiques et protéomiques	3
<u>MDX-7005</u>	Génétique médicale	2
<u>MDX-7006</u>	Lipidologie I: métabolisme des lipoprotéines	3
<u>NRB-7003</u>	Neuroscience I	3
<u>NRB-7004</u>	Neuroscience II	3
<u>PHS-7006</u>	Endocrinologie moléculaire	3
<u>PHS-7013</u>	Génomique humaine	3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser	3
<u>PHY-7034</u>	Optique non linéaire	3
<u>PHY-7041</u>	Dynamique des lasers	3
<u>PHY-7043</u>	Introduction à la conception optique	3



PHY-7044	Science de l'image	3
PHY-7045	Fibre optique comme milieu actif	3
PHY-7047	Optique diffractive et nano-optique	3
PHY-7048	Bases de l'optique	3
STA-7001	Progrès récents en microbiologie alimentaire	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

BPH-8801	Activité de recherche - thèse 1		10/activité temps complet
BPH-8802	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
BPH-8803	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
BPH-8804	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
BPH-8805	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
BPH-8806	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
BPH-8807	Activité de recherche - thèse 7		10/activité temps complet
BPH-8808	Activité de recherche - thèse 8		10/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN CHIMIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les champs de recherche traitent, entre autres, des thèmes suivants:

- Biophysique des membranes
- Chimie de l'environnement
- Chimie des matériaux: polymères, catalyseurs, senseurs, optique non linéaire, électronique moléculaire
- Chimie supramoléculaire
- Chimie théorique et dynamique moléculaire
- Chimie thérapeutique et médicinale
- Couches minces
- Lasers en chimie analytique
- Macromolécules naturelles et synthétiques
- Physicochimie organique
- Spectroscopie (IR, Raman, RMN, spectroscopie de surface, fluorescence et ionisation par laser)
- Surfaces et interfaces

- Synthèse organique

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

Mesure et analyse de composantes radioactives et chimiques de milieux physiques susceptibles de pollution environnementale.

[Claude Barbeau](#)

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](#)

Thermodynamique des systèmes d'intérêt agroalimentaire.

[Gérard Charlet](#)

Biocatalyseurs (enzymes) en synthèse organique. Synthèse énantiosélective de produits naturels et de composés bioactifs. Chimie médicinale: synthèse d'inhibiteurs d'enzymes (antibiotiques).

[Robert Chênevert](#)

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](#)

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](#)

Étude par spectroscopie de vibration de la structure, de l'orientation et des interactions de macromolécules naturelles et synthétiques.

[Michel Pézolet](#)

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](#)

Chimie minérale et chimie analytique appliquées à des thèmes environnementaux et minéraux.

[Jacques Turcotte](#)

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 était à jour le 16 mai 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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

Denis Boudreau

418 656-2131 poste 3287

denis.boudreau@chm.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de chimie se fait en français; il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance adéquate du français oral et écrit, en plus d'avoir une bonne compréhension de l'anglais écrit.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La direction de programme étudie chaque candidature en fonction de l'ensemble du dossier de demande d'admission (relevés de notes, rapports d'appréciation, curriculum vitæ, expérience en recherche). Dans tous les cas, la direction peut exiger un ou plusieurs cours de rattrapage. 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. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. Une candidature peut être refusée par manque de ressources.

La maîtrise ès sciences (chimie), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'une maîtrise dans un domaine connexe à la chimie peut également être admis à ce programme. Par ailleurs, à titre de mesure exceptionnelle, un diplômé d'un programme de premier cycle en chimie de l'Université Laval ou d'un programme jugé équivalent peut, conformément à l'article 173 du [Règlement des études](#) de l'Université Laval, être admis directement au programme de troisième cycle à condition d'avoir:

- obtenu une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 3,7 sur 4,33;
- 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.

Dans tous les cas, la direction de programme peut imposer une scolarité complémentaire, en fonction de la préparation antérieure du candidat.


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

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
CHM-8000	Examen de doctorat		3
CHM-8100	Séminaire de doctorat		3
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:			
CHM-7002	Chimie quantique		3
CHM-7003	Théorie des groupes de symétrie		3
CHM-7005	Cinétique chimique avancée		3
CHM-7006	Sujets spéciaux (chimie)		1
CHM-7007	Sujets spéciaux (chimie)		2
CHM-7008	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-7013</u>	Chimie organique verte	3
<u>CHM-7014</u>	Applications modernes de la chimie organométallique	3
<u>CHM-7020</u>	Caractérisation des polymères	3
<u>CHM-7021</u>	Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques	3
<u>CHM-7030</u>	Notions avancées de spectroscopie de fluorescence	3
<u>CHM-7032</u>	Chimie physico-organique	3
<u>CHM-7035</u>	Reconnaissance moléculaire et enzymatique	3
<u>CHM-7036</u>	Colloïdes et interfaces liquides	3
<u>CHM-7037</u>	Comportement des radionucléides dans l'environnement	3
<u>CHM-7048</u>	Éléments de catalyse industrielle	3
<u>CHM-7050</u>	Chimie des composés organofluorés	3
<u>CHM-7051</u>	Chimie supramoléculaire	3
<u>CHM-7052</u>	Spectrométrie de masse avancée (organique/inorganique)	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>CHM-8801</u>	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
<u>CHM-8802</u>	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
<u>CHM-8803</u>	Activité de recherche - thèse 3		9/activité temps complet
<u>CHM-8804</u>	Activité de recherche - thèse 4		9/activité temps complet
<u>CHM-8805</u>	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
<u>CHM-8806</u>	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
<u>CHM-8807</u>	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
<u>CHM-8808</u>	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

DOCTORAT EN GÉNIE CHIMIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 CO₂.

[Trong-On Do](#), [Bernard Grandjean](#), [Maria-Cornélia Iliuta](#), [Serge Kaliaguine](#), [Faical Larachi](#)

Génie biochimique

- Conception, optimisation et mise à l'échelle des bioréacteurs.
- Ingénierie des cultures de cellules animales, de tissus et de cellules souches.
- Production de protéines recombinantes, vecteurs viraux et vaccins.
- Modélisation des cinétiques biochimiques.
- Procédés biochimiques et microbiologiques.

[Carl Duchesne](#), [Alain Garnier](#), Anh LeDuy

Génie des systèmes rhéologiquement complexes

Ingénierie des polymères

- Propriétés rhéologiques des polymères à l'état fondu.
- Propriétés rhéologiques des solutions de polymères.
- Propriétés physicochimiques des films minces de polymères.
- Caractérisation des polymères.
- Composites à matrice polymère.
- Mise au point et mise en œuvre des nanocomposites.
- Rhéologie des nanocomposites.
- Élaboration de nouveaux matériaux composites (compondage par polymérisation).
- Mélanges de polymères compatibilisés et non compatibilisés.
- Rhéologie de la transition de phase de mélanges polymère-polymère et des copolymères.
- Rhéologie, morphologie et structure.
- Rhéologie des systèmes réactifs.
- Moulage par injection de mélanges de polymères et de composites, effets des paramètres de mise en œuvre, phénomènes d'orientation, simulation numérique.
- Modélisation du comportement rhéologique des polymères (homopolymères, mélanges et composites).
- Orientation des molécules, domaines et phases.
- Modélisation du comportement mécanique des composites.
- Propriétés barrières.
- Extrusion réactive.
- Morphologie et propriétés de l'interface/interphase.
- Étude de la miscibilité partielle.
- Diffusion dans et à travers les matrices polymères.

- Rhéo-optique.
- Plasturgie.
- Suivi en ligne de procédés d'extrusion.
- Matériaux cellulaires (mousses).
- Recyclage.

Mostapha Mosto Bousmina, René Lacroix, Frej Mighri, Denis Rodrigue

Autres systèmes

- Agitation et mélange de systèmes rhéologiquement évolutifs.
- Rhéologie des émulsions, des suspensions et des mousses polymères.
- Systèmes complexes polymères tensioactifs.
- Forces dynamiques et statiques dans des systèmes micellaires.

Mostapha Mosto Bousmina, Frej Mighri, Denis Rodrigue

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, Bernard Grandjean, 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 CO₂.
- Capture enzymatique de CO₂.
- Carbonatation minérale.
- Réacteurs de gazéification - capture.
- Production de biohydrogène.
- Développement de biopiles.
- Contacteurs à membrane et membranes à liquides immobilisés pour la capture du CO₂ des émissions d'origine industrielle.

Trong-On Do, Alain Garnier, Bernard Grandjean, 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 était à jour le 30 novembre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session

d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS

INSCRITS

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

Directeur du programme

Frej Mighri

Frej.Mighri@gch.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gch@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

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.

TRAVAIL DE RECHERCHE

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.

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.

Prélecture obligatoire

La prélecture est une étape obligatoire de l'évaluation de la thèse de doctorat en génie chimique. Elle précède l'autorisation de déposer la version qui sera soumise à l'évaluation par un jury. Elle consiste à faire lire la version originale de la thèse par une personne titulaire d'un doctorat, qui est compétente dans le domaine et ne participe pas au travail de l'étudiant.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (génie chimique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une condition minimale d'admission à ce programme. S'il veut voir sa demande d'admission étudiée par la direction de programme, le candidat doit normalement avoir conservé une moyenne de cycle de 3,33 sur 4,33 pour l'ensemble de ses études de deuxième cycle. L'excellence du dossier constitue le principal critère d'admission.

L'inscription ne pourra être effective que si un professeur accepte de diriger les travaux du candidat.

Exigences linguistiques

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans ce programme, le candidat doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).


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

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			8
GCH-8000	Projet complémentaire de doctorat		1
GCH-8001	Communication scientifique orale et écrite II		1
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:			
GCH-7000	Mise en oeuvre des polymères		3

GCH-7001	Rhéologie des polymères		3
GCH-7002	Méthodes numériques en génie chimique		3
GCH-7003	Cinétique biochimique		3
GCH-7004	Méthodes mathématiques en génie chimique		3
GCH-7005	Systèmes réactionnels		3
GCH-7006	Méthodologie de recherche		3
GCH-7007	Biotechnologie environnementale		3
GCH-7008	Mécanique des fluides biphasiques		3
GCH-7009	Catalyse hétérogène		3
GCH-7010	Sujets spéciaux (génie chimique)		3
GCH-7011	Planification et analyse des expériences		3
GCH-7012	Nanomatériaux et leur application en catalyse		3
GCH-7013	Phénomènes d'échange		3
GCH-7014	Technologies de séparation et de capture des gaz à effet de serre		3
GCH-7015	Génie biomoléculaire		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GCH-8801	Activité de recherche - thèse 1		11/activité temps complet
GCH-8802	Activité de recherche - thèse 2		11/activité temps complet
GCH-8803	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
GCH-8804	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
GCH-8805	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
GCH-8806	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
GCH-8807	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GCH-8808	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2013-10-07 16:34:33 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE CIVIL (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Structure et matériaux

[Charles-Darwin Annan](#), [Abdelkader Baggag](#), [Josée Bastien](#), [Benoît Bissonnette](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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 (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](#)

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](#)

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

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

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, 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, 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.

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, 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-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 était à jour le 10 décembre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS INSCRITS

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 par intérim

Guy Doré

418 656-2131 poste 2203

Guy.Dore@gci.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gcigex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

REMARQUES SUR LES COURS

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.

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

examineurs, 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

Ce programme accepte normalement de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

La maîtrise ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. De plus, le candidat doit avoir fait la preuve suffisante de son aptitude à la recherche et à la rédaction de rapports de recherche, et avoir obtenu de très bonnes notes pour l'ensemble de ses études de maîtrise.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé, lettre de motivation.

Exigences particulières

Le choix du directeur de recherche doit normalement être fait au moment de l'acceptation de la candidature par la direction de programme. Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

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. L'étudiant doit également avoir suivi le cours *Recherche scientifique et communication (GCI-7077)* ou l'équivalent, à défaut de quoi il devra le faire au cours de la première année de son programme de doctorat. Ce cours ne sera pas crédité dans la scolarité de son programme.

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 mentionnés au paragraphe précédent.

Le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français et de l'anglais.



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

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
GCI-8000	Examen de doctorat écrit	 3
GCI-8001	Séminaire de doctorat I	 1
GCI-8084	Examen de doctorat oral	 3

GCI-8085 Séminaire de doctorat II  1

RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7020</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		2
<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-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés		3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GCI-7072</u>	Conception et évaluation des ponts		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-7079</u>	Méthodes des éléments finis en géotechnique		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>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 des écoulements naturels		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7005</u>	Notions avancées en hydraulique urbaine		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

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GCI-8801	Activité de recherche - thèse 1		10/activité temps complet
GCI-8802	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
GCI-8803	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
GCI-8804	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
GCI-8805	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
GCI-8806	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
GCI-8807	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GCI-8808	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE DES EAUX (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

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](#), [Peter Vanrolleghem](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 10 décembre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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 par intérim

Guy Doré
418 656-2131 poste 2203
Guy.Dore@gci.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gcigex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

REMARQUES SUR LES COURS

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.

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

Ce programme accepte normalement de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

La maîtrise ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. De plus, le candidat doit avoir fait la preuve suffisante de son aptitude à la recherche et à la rédaction de rapports de recherche et avoir obtenu de très bonnes notes pour l'ensemble de ses études de maîtrise.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé et lettre de motivation. De plus, le candidat doit trouver un directeur de recherche qui accepte de diriger ses travaux et l'indiquer de façon nominative dans sa demande d'admission.

Exigences particulières

Le choix du directeur de recherche doit normalement être fait au moment de l'acceptation de la candidature par la direction de programme. Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

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. L'étudiant doit également avoir suivi le cours [GCI-7077 Recherche scientifique et communication](#) ou l'équivalent, à défaut de quoi il devra le faire au cours de la première année de son programme de doctorat. Ce cours est non contributoire au doctorat.

L'étudiant inscrit à la maîtrise avec mémoire ayant suivi avec succès tous les cours de 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 mentionnés au paragraphe précédent.

Le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français et de l'anglais.








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

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
GEX-8000	Examen de doctorat écrit		3
GEX-8001	Séminaire de doctorat I		1
GEX-8084	Examen de doctorat oral		3
GEX-8085	Séminaire de doctorat II		1
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:			
GCI-7010	Sujets spéciaux (génie civil)		1
GCI-7020	Sujets spéciaux (génie civil)		2
GCI-7021	Sujets spéciaux (génie civil)		3
GCI-7030	Introduction aux éléments finis		3
GCI-7060	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés		3
GEX-7000	Eau et assainissement pour pays en développement		3
GEX-7002	Prévisions et projections hydrologiques		3
GEX-7003	Hydrodynamique des écoulements naturels		3
GEX-7004	Traitement des eaux usées		3
GEX-7005	Notions avancées en hydraulique urbaine		3
GEX-7006	Analyse hydroéconomique		3
GEX-7011	Sujets spéciaux		1
GEX-7012	Sujets spéciaux		2
GEX-7013	Sujets spéciaux		3
GEX-7050	Traitements avancés des eaux		3
GEX-7061	Production d'eau potable		3

GEX-7070	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement	3
GEX-7073	Éléments finis en hydraulique	3
GEX-7078	Analyse et modélisation de séries environnementales	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues à son programme.

GEX-8801	Activité de recherche - thèse 1		10/activité temps complet
GEX-8802	Activité de recherche - thèse 2		10/activité temps complet
GEX-8803	Activité de recherche - thèse 3		10/activité temps complet
GEX-8804	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
GEX-8805	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
GEX-8806	Activité de recherche - thèse 6		10/activité temps complet
GEX-8807	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GEX-8808	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 étaçons, 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, 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, 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, Claude Bazin, Daniel Hodouin, 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, 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

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 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, Daniel Hodouin (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, Faïçal 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, M.R. Krishnadev (professeur associé)

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.

Usure des matériaux

Michel Fiset (professeur associé)

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, Michel Fiset (professeur associé), 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.

Biomatériaux et bio-ingénierie

Diego Mantovani, Michel Fiset (professeur associé), 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. 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 ainsi que deux professeurs associés: Michel Fiset et Réal Tremblay

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.

Daniel Larouche

Description officielle

Cette page était à jour le 26 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme par intérim

Dominique Dubé

418 656-3533

dominique.dube@gmn.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmngml@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans les programmes des deuxième et troisième cycles en génie des matériaux et de la métallurgie ou en génie des mines, le candidat non francophone doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).

TRAVAIL DE RECHERCHE

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (mines ou matériaux et métallurgie), ou un diplôme jugé équivalent, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le diplômé de l'Université Laval doit avoir obtenu une moyenne de cycle de 3 sur 4,33 dans ses études de deuxième cycle. Le diplômé d'une autre université doit présenter un dossier témoignant de résultats équivalents. 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. Les demandes d'admission du titulaire d'une maîtrise en sciences dans un domaine connexe aux sciences minières, métallurgiques et des matériaux sont examinées par la direction de programme qui, dans la plupart des cas, exige une scolarité complémentaire.

Exceptionnellement, un candidat peut être admis au doctorat sans être tenu de rédiger son mémoire de maîtrise, en se prévalant d'une disposition du [Règlement des études](#) qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise. 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.

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.

Le candidat qui a fait ses études à l'extérieur du Québec peut trouver les renseignements particuliers le concernant dans le Guide de l'admission aux études supérieures (www.reg.ulaval.ca).

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




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
<hr/>		
<hr/>		

<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-7011</u>	Planification et analyse des expériences		3
<u>GCH-7013</u>	Phénomènes d'échange		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-7001</u>	Observation et contrôle prédictif des procédés		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-7011</u>	Matériaux pulvérulents		1
<u>GML-7012</u>	Filtrage et réconciliation des données		1
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique		1
<u>GML-7014</u>	Microscopie électronique en transmission		1
<u>GML-7015</u>	Nanomatériaux en médecine		1
<u>GML-7016</u>	Nanomatériaux et applications industrielles		1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique		1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique		1
<u>GML-7019</u>	Imagerie par résonance magnétique		1
<u>GMN-7000</u>	Procédés de séparation minérale		3
<u>GMN-7001</u>	Mécanique des roches avancée		3

GMN-7002	Équipements miniers et de tunnelage	3
GMN-7005	Modélisation en mécanique des roches	3
GMN-7006	Environnement minier avancé	3
GMN-7008	Minéralurgie	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GML-8811	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
GML-8812	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
GML-8813	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
GML-8814	Activité de recherche - thèse 4		8/activité temps complet
GML-8815	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
GML-8816	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
GML-8817	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GML-8818	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE DES MINES (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 étaçons, 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 Paraszcak, 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, 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, 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, Claude Bazin, Daniel Hodouin, 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, 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

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, Daniel Hodouin (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, Faïçal 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](#), M.R. Krishnadev (professeur associé)

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.

Usure des matériaux

[Michel Fiset](#) (professeur associé)

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](#), [Michel Fiset](#) (professeur associé), [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.

Biomatériaux et bio-ingénierie

[Diego Mantovani](#), [Michel Fiset](#) (professeur associé), [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. 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 ainsi que deux professeurs associés: [Michel Fiset](#) et [Réal Tremblay](#)

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.

[Daniel Larouche](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 26 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme par intérim

Dominique Dubé

418 656-3533

dominique.dube@gmn.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmngml@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans les programmes des deuxième et troisième cycles en génie des matériaux et de la métallurgie ou en génie des mines, le candidat non francophone doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).

TRAVAIL DE RECHERCHE

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (mines ou matériaux et métallurgie), ou un diplôme jugé équivalent, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le diplômé de l'Université Laval doit avoir obtenu une moyenne de cycle de 3 sur 4,33 dans ses études de deuxième cycle. Le diplômé d'une autre université doit présenter un dossier témoignant de résultats équivalents. L'excellence du dossier (relevés de notes des premier et deuxième cycles, rapports d'appréciation, curriculum vitæ, publications, etc.) constitue le principal critère d'admission. Les demandes d'admission du titulaire d'une maîtrise en sciences dans un domaine connexe aux sciences minières, métallurgiques et des matériaux sont examinées par la direction de programme qui, dans la plupart des cas, exige une scolarité complémentaire.

Exceptionnellement, un candidat peut être admis au doctorat sans être tenu de rédiger son mémoire de maîtrise, en se prévalant d'une disposition du Règlement des études qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise. 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.

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.

Le candidat qui a fait ses études à l'extérieur du Québec peut trouver les renseignements particuliers le concernant dans le *Guide de l'admission aux études supérieures* (www.reg.ulaval.ca).

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




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>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-7011</u>	Planification et analyse des expériences		3
<u>GCH-7013</u>	Phénomènes d'échange		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-7001</u>	Observation et contrôle prédictif des procédés		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-7011</u>	Matériaux pulvérulents		1
<u>GML-7012</u>	Filtrage et réconciliation des données		1
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique		1
<u>GML-7014</u>	Microscopie électronique en transmission		1
<u>GML-7015</u>	Nanomatériaux en médecine		1
<u>GML-7016</u>	Nanomatériaux et applications industrielles		1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique		1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique		1
<u>GML-7019</u>	Imagerie par résonance magnétique		1
<u>GMN-7000</u>	Procédés de séparation minérale		3
<u>GMN-7001</u>	Mécanique des roches avancée		3
<u>GMN-7002</u>	Équipements miniers et de tunnelage		3

GMN-7005	Modélisation en mécanique des roches	3
GMN-7006	Environnement minier avancé	3
GMN-7008	Minéralurgie	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GMN-8811	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
GMN-8812	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
GMN-8813	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
GMN-8814	Activité de recherche - thèse 4		8/activité temps complet
GMN-8815	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
GMN-8816	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
GMN-8817	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GMN-8818	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE MÉCANIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Aérohydrodynamique

Aérodynamique

Aérodynamique des ailes et des pales. Aérodynamique instationnaire. Aérodynamique des véhicules routiers. Modélisation physique et numérique. Dynamique de vorticités dans les sillages. Interactions aérodynamiques entre des corps en proximité.

[Guy Dumas](#)

Aérodynamique des véhicules lourds

Méthodologie expérimentale et techniques de visualisation en soufflerie. Études numériques et expérimentales d'ailes oscillantes en régime d'extraction d'énergie. Dynamique de vorticités dans les sillages. Interactions aérodynamiques entre des corps en proximité.

[Guy Dumas](#), [Jean Lemay](#), [Yvan Maciel](#)

Interaction fluide-structure

Simulation numérique des phénomènes de flottement (vibrations induites par les écoulements). Mesure expérimentale des forces hydrodynamiques instationnaires sur des ailes en mouvement combiné de pignonement et de tangage (modes extraction d'énergie et propulsion). Couplage entre les solveurs fluide (CFD) et solide (déformations).

[Guy Dumas](#)

Écoulement autour de plusieurs cylindres et mesure des forces aérodynamiques instationnaires.

Jean Lemay

Transition

Contrôle d'un jet par exploitation des mécanismes d'instabilité.

Jean Lemay

Turbulence

Modélisation des écoulements externes par les approches RANS, LES et hybrides. Modélisation des phénomènes de transition et de séparation des couches limites.

Effets de la rotation d'ensemble sur la turbulence. Étude expérimentale dans un canal rectangulaire en rotation et simulation numérique. Modélisation numérique RSM d'écoulements turbulents en canal tournant. Étude des tourbillons longitudinaux, des effets de bouts et des caractéristiques de développement de l'écoulement.

Guy Dumas

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.

Guy Dumas, Jean Lemay, Yvan Maciel

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

Analyse des performances par modélisation numérique. Études des phénomènes de séparation et des phénomènes instationnaires dans les aspirateurs de turbines hydrauliques.

Guy Dumas

Turbomachines

Laboratoire de machines hydrauliques. Mesures expérimentales et simulation numérique des écoulements dans les turbines hydrauliques modèles ou prototypes. Mesure des caractéristiques des machines, emballement, colline de rendement, aération. Analyse des écoulements par PIV, LDV, sonde de pressions dynamiques. Collaboration avec l'entreprise privée et les organismes gouvernementaux pour le développement de microturbines et de miniturbines hydrauliques ainsi que pour la grande hydraulique.

Claire Deschênes

Énergie renouvelable

Développement et optimisation multidisciplinaire d'un hydrogénérateur à ailes oscillantes. Conception hydrodynamique d'hydroliennes pour une application au fil de l'eau ou une application marémotrice. Développement de nouveaux concepts de turbines éoliennes à axe vertical (type Darrieus) et à axe horizontal. Analyse aérodynamique et amélioration de turbines existantes. Analyses aérohydrodynamiques liées aux technologies de stockage d'énergie destinées aux parcs éoliens. Modélisation stationnaire et instationnaire des écoulements.

Guy Dumas, Jean Lemay

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. Simulation instationnaire des écoulements externes autour de multiples corps mobiles en mouvement relatif arbitraire.

Simulations numériques directes d'écoulements incompressibles par les méthodes spectrales. Modélisation en thermofluide instationnaire appliquée aux séchoirs à bois.

Guy Dumas

Biomédical

Écoulements transvalvulaires et vasculaires: conception de bioréacteurs, études hémodynamiques, développement de techniques de mesure.

Yvan Maciel

Instrumentation

Vélocimétrie par image de particules (PIV). Vélocimétrie laser Doppler (LDV). Conception de sondes à fils chauds, notamment des peignes. 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.

Jean Lemay, Yvan Maciel

Développement d'anémomètres antigivre pour une application aux éoliennes en milieu nordique.

Jean Ruel

Écoulements internes

Écoulement turbulent dans les conduites en rotation. Écoulements dans les turbomachines.

Claire Deschênes, Guy Dumas, Yvan Maciel

Systèmes mécaniques

Mécanique des conducteurs électriques aériens

Paramètres mécaniques et géométriques qui influencent la tenue en fatigue des conducteurs électriques aériens à haute tension. Influence des pinces de suspension et d'entretoise. Câbles de garde à fibres optiques. Problèmes de contact et de fatigue à petits débattements. Modélisation du comportement dynamique des solides toronnés ou fibrés.

Sylvain Goudreau

Analyse, optimisation et conception de mécanismes complexes, mécatronique

Analyse cinématique et dynamique de mécanismes complexes pour des applications avancées (simulateurs de vol, mécanismes de compensation des télescopes, orientation rapide de caméras ou autres capteurs). 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

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](#)

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 et les simulateurs de mouvements.

[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 et biomécanique

Conception de bioréacteurs permettant l'étude de substituts vasculaires et de valves cardiaques.

[Jean Ruel](#)

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](#)

Contrôle actif et passif des vibrations de structures flexibles.

[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

Comportement mécanique lors de la fabrication et de l'utilisation des matériaux composites, en particulier des matériaux composites laminés à fibres continues. Modélisation numérique et essais expérimentaux de caractérisation des matériaux et des structures. Conception optimale. Modélisation de phénomènes couplés thermomécaniques et hygromécaniques.

[Marie-Laure Dano](#), [Guy Gendron](#)

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 œuvre 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.

[Claire Deschênes](#), [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

Automatisation des procédés d'assemblage de composantes et systèmes optiques.

Yves St-Amant

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

Systèmes optiques et micropositionnement

Développement de techniques d'automatisation dans le domaine de l'alignement et de l'assemblage de composants à fibres optiques. Analyse de stabilité vibratoire et thermique des techniques de montage de composants optiques. Développement de capteurs à fibres optiques pour la mesure de déplacement et d'accélération. Analyse, modélisation et simulation numérique du phénomène de couplage optique. Développement d'actionneurs piézoélectriques et piézocomposites pour le micropositionnement.

Yves St-Amant

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

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.

Daoud Aït-Kadi, 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, Mustapha Nour El Fath

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

Diagnostic et stratégies de mise en œuvre.

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.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours

Gestion de production

Modélisation et traitement de problèmes de planification, d'ordonnement et de contrôle des activités de production. Gestion de production assistée par ordinateur (MRP-MRP 11); application des concepts de JIT, OPT, TQC, SMED et TGAO à la réorganisation et à l'exploitation des systèmes de production. Systèmes intégrés de production. CIM et ingénierie simultanée.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours

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](#)

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 œuvre 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 œuvre 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](#), [Detlef Kretschmer](#)

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](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 7 mars 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directrice du programme

Claire Deschênes

Claire.Deschenes@gmc.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmc@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le candidat doit, si possible, être fixé sur le choix d'un directeur de recherche avant de présenter sa demande d'admission. Celui pour qui cette démarche est impossible doit, dans sa demande d'admission, indiquer par ordre de priorité les champs de recherche dans lesquels il aimerait se spécialiser. S'il est jugé admissible, le candidat recevra une offre d'admission seulement si le comité de programme peut lui attribuer un directeur de recherche dans le domaine de son choix.

La maîtrise ès sciences (génie mécanique), ou un diplôme équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit de plus avoir obtenu une note égale ou supérieure à B, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de maîtrise.

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.

Le candidat qui a fait ses études de maîtrise dans une université autre que l'Université Laval est admissible s'il a conservé une moyenne convenable pour l'ensemble de ses études de maîtrise. Chaque cas est étudié individuellement et la direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

Documents à fournir au moment de la demande d'admission

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission :

- relevés de notes et diplômes;
- deux rapports d'appréciation;
- lettre de motivation.

Nous encourageons le candidat à fournir un curriculum vitae détaillé.

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




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-8821</u>	Activité de recherche - thèse 1	 9/activité temps complet
<u>GMC-8822</u>	Activité de recherche - thèse 2	 9/activité temps complet
<u>GMC-8823</u>	Activité de recherche - thèse 3	 10/activité temps complet
<u>GMC-8824</u>	Activité de recherche - thèse 4	 10/activité temps complet
<u>GMC-8825</u>	Activité de recherche - thèse 5	 10/activité temps complet
<u>GMC-8826</u>	Activité de recherche - thèse 6	 10/activité temps complet
<u>GMC-8827</u>	Activité de recherche - thèse 7	 12/activité temps complet
<u>GMC-8828</u>	Activité de recherche - thèse 8	 12/activité temps complet

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES	9
-------------------------	----------

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS

L'étudiant doit réussir les 9 crédits de la concentration en génie industriel ou ceux du cheminement sans concentration.

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>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-7008</u>	Commande optimale		3
<u>GMC-7009</u>	Automatique et automatisation		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-7016</u>	Mécanique du contact et tribologie		3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique		3
<u>GMC-7018</u>	Acquisition, traitement de données		3
<u>GMC-7019</u>	Simulation directe en fluides		3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence		3
<u>GMC-7021</u>	Robots mobiles: AGV et ARV		3
<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée		3
<u>GMC-7023</u>	Procédés et développement de produits		3
<u>GMC-7024</u>	Systèmes hydrauliques asservis		3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur		3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle		3
<u>GMC-7028</u>	Méthodes stochastiques appliquées		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

GÉNIE INDUSTRIEL

9

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :

<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	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-7012</u>	Ingénierie de l'entreprise	3
<u>GIN-7013</u>	Optimisation de systèmes	3
<u>GIN-7014</u>	Séminaires de génie industriel	3
<u>GIN-7015</u>	Fiabilité des systèmes	3
<u>GIN-7016</u>	Gestion de la maintenance	3
<u>GIN-7017</u>	Théorie des jeux et chaînes logistiques	3
<u>GIN-7900</u>	Économie de l'ingénieur	3
<u>GMC-7009</u>	Automatique et automatisation	3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique	3
<u>GMC-7021</u>	Robots mobiles: AGV et ARV	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>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales	3
<u>GSO-6080</u>	Optimisation des flux de matières et entreposage	3
<u>GSO-6081</u>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3



<u>GSO-6083</u>	Analyse et conception d'usines		3
<u>GSO-6087</u>	Conception et gestion de chaînes logistiques		3
<u>GSO-7005</u>	Systèmes manufacturiers cellulaires et flexibles		3
<u>IFT-7011</u>	Systèmes multiagents		3
<u>MNG-7000</u>	Facteurs humains et organisations		3
<u>MQT-6003</u>	Modélisation stochastique en sciences de l'administration		3
<u>MQT-6006</u>	Statistiques avancées		3
<u>MQT-6007</u>	Méthodes statistiques et prévision		3
<u>MQT-6008</u>	Modèles probabilistes en gestion		3
<u>MQT-6009</u>	Méthodes multicritères de décision		3
<u>MQT-6011</u>	Séminaire sur l'aide à la décision		3
<u>MQT-6013</u>	Simulation de systèmes		3
<u>MQT-6014</u>	Algorithmes : conception et réalisation		3
<u>RLT-7014</u>	Innovations en entreprise et ergonomie		3
<u>SIO-6021</u>	Design des interfaces en affaires électroniques		3

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant. Cependant, le nom des professeurs associés ne figure 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 œuvre 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 œuvre 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](#), [Benoit Gosselin](#), [Dominic Grenier](#), [Amine Miled](#)

Vision et systèmes numériques

Laboratoire de vision et systèmes numériques (LVSNI)

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 Maldaque](#), [Marc Parizeau](#), [André Zaccarin](#), [Jean-François Lalonde](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 12 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'été 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS INSCRITS

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. L'exigence de résidence comporte la présence physique au département pendant au moins une session. Toute dérogation à cette règle doit être approuvée par la direction de programme.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Michel A. Duguay

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français et de l'anglais. En cas de lacunes marquées, des correctifs pourront être imposés.

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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 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).

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.

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.

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.

TRAVAIL DE RÉDACTION

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

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.

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte d'agir en tant que directeur de recherche (thèse) du candidat et de diriger ses travaux.

La maîtrise ès sciences (génie électrique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. De plus, le candidat doit avoir fait la preuve suffisante de son aptitude à la recherche et à la rédaction de rapports de recherche et avoir obtenu de très bonnes notes pour l'ensemble de ses études de maîtrise.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline est également admissible à ce programme, mais il pourra, compte tenu de sa formation antérieure, se voir imposer une scolarité préparatoire. Les domaines dans lesquels ces crédits doivent être suivis sont choisis par la direction de programme.

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

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-7002</u>	Systèmes radio-mobile numériques		3
<u>GEL-7010</u>	Lasers à semi-conducteurs		3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques		3
<u>GEL-7012</u>	Introduction au traitement de 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>	Micro-électronique		3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes		3
<u>GEL-7018</u>	Composants à fibres optiques		3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio		3
<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique		3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier		3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques		3
<u>GEL-7025</u>	Modélisation et commande des systèmes de puissance		3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes		3
<u>GEL-7027</u>	Radiométrie		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

GEL-7041	Optoélectronique		3
GEL-7050	Instrumentation de mesure optique		3
GEL-7060	Communications numériques avancées		3
GEL-7061	Matériaux magnétiques et magnétisme avancé		3
GEL-7062	Théorie de l'information		3
GEL-7063	Commande industrielle		3
GEL-7064	Théorie et pratique des codes correcteurs		3
GEL-7065	Lectures dirigées en génie électrique III		3
GEL-7066	Détection et estimation		3
GIF-7001	Vision numérique		3
GIF-7002	Vision numérique: aspects cognitifs		3
GIF-7004	Capture et modélisation en vision 3D		3
GIF-7005	Apprentissage et reconnaissance		3
GIF-7006	Vision en inspection industrielle		3
GIF-7007	Traitement des images		3
GIF-7105	Photographie algorithmique		3
GIF-7900	Introduction à la réalité virtuelle		3
GIF-7903	Conception de systèmes VLSI		3
GIF-7908	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
GIF-7909	Analyse du mouvement en vision par ordinateur		3
GIF-7910	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
GML-7001	Observation et contrôle prédictif des procédés		3
GMN-7003	Analyse des données expérimentales		3
PHY-7041	Dynamique des lasers		3
PHY-7043	Introduction à la conception optique		3
PHY-7045	Fibre optique comme milieu actif		3
PHY-7048	Bases de l'optique		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GEL-8811	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
GEL-8812	Activité de recherche - thèse 2		8/activité temps complet
GEL-8813	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet

GEL-8814	Activité de recherche - thèse 4		7/activité temps complet
GEL-8815	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
GEL-8816	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
GEL-8817	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GEL-8818	Activité de recherche - thèse 8		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN INFORMATIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Génie logiciel et sécurité

[Josée Desharnais](#), [Jules Desharnais](#), [Danny Dubé](#), [Béchir Ktari](#), [François Laviolette](#), [Mohamed Mejri](#), [Nadia Tawbi](#), [Pascal Tesson](#)

Compilation

Compilation de Java et des langages de haut niveau. Analyse statique. Implantation des langages de haut niveau pour systèmes embarqués. Accélération des performances de Java dans les systèmes embarqués.

Complexité algorithmique

Construction de systèmes et de programmes

Spécification et vérification formelles. Mathématiques de la construction et de l'analyse de programmes.

Langages fonctionnels

Sécurité informatique

Vérificateur Java. Sécurité de Java. Méthodes formelles en sécurité. Détection de code malveillant. Description et analyse de protocoles cryptographiques et technologie Web.

Théorie des graphes

[Nadir Belkhiter](#)

Ingénierie des interfaces personne-machine

Interfaces personne-machine dans les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD). Métriques et évaluation d'interfaces personne-machine et de sites Web.

Méthodologies de conception centrées sur l'utilisateur

Visualisation de l'information et de la connaissance

Système d'aide à la décision relative à la sélection d'activités de formation continue (en collaboration avec Marie-Michèle Boulet et Clermont Dupuis)

[Brahim Chaib-draa](#)

Génie logiciel orienté agent

Spécification, conception et vérification de systèmes distribués

[Bernard Moulin](#)

Programmation orientée objet

[Minh-Duc Bui](#), [Brahim Chaib-draa](#)

Programmation temps réel

Méthodologies du développement objet des systèmes temps réel enfouis («embedded») et embarqués

Ingénierie des objets d'apprentissage

Systèmes logiciels intelligents

[Laurence Capus](#), [Brahim Chaib-draa](#), Mamadou T. Koné, [Luc Lamontagne](#), [Mario Marchand](#), [Guy Mineau](#), [Bernard Moulin](#), [Nicole Tourigny](#)

Représentation et exploitation des connaissances

Modélisation des discours et conversations. Représentation des connaissances dans les discours sur la base de graphes conceptuels. Modélisation et simulation de conversations, des connaissances spatiales dans les discours, des connaissances dans les systèmes d'information géographique. Formalismes de modélisation de données à référence spatiale. Systèmes d'information géographique et agents logiciels. Théorie des graphes conceptuels. Classification conceptuelle. Apprentissage automatique. Conception et analyse d'algorithmes d'apprentissage. Ingénierie des systèmes intelligents. Raisonnement à partir de cas. Génération automatique de résumés. Web sémantique.

Modélisation du raisonnement

Génération automatique de descriptions multimédias de systèmes dynamiques.

Systèmes multiagents

Conception de systèmes multiagents. Systèmes multiagents et raisonnements multiples. Systèmes multiagents dans les mondes en évolution dynamique. Architecture d'agent rationnel dans un environnement multiagent. Raisonnement dans les environnements multiagents. Coordination et communication interagents basées sur les actes de langage. Agents mobiles. Services électroniques. Systèmes multiagents de géosimulation.

Traitement de la langue naturelle

Domaines d'application de l'intelligence artificielle

Enseignement et formation. Fouille de données (*data mining*) et apprentissage.

Systèmes de connaissances

Infographie, analyse d'images de télédétection

Algorithmes de synthèse d'images

Segmentation d'images de profondeur par approximation polynomiale

Segmentation et filtrage des images radar

Classification et reconnaissance des formes

[Jean-Marie Beaulieu](#), Clermont Dupuis

Géomatique

[Bernard Moulin](#)

Informations spatiales

Réseaux, réseaux sans fil

[Ronald Beaubrun](#)

Problèmes de planification

Gestion de la mobilité globale. Modélisation du trafic. Choix d'architectures. Couverture radio. Gestion des ressources.

Méthodes d'accès

Conception et implémentation. Évaluation de performance.

Services et applications

Services géolocalisés, commerce mobile, réseaux ad hoc, Bluetooth, WiMAX, ZigBee.

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 décembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS

INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif d'amener l'étudiant à être à la fine pointe de la recherche dans certains champs de l'informatique et à devenir un chercheur autonome. Ce faisant, l'étudiant a la possibilité de développer son esprit critique et son originalité de pensée, de même que celle d'exercer ses talents de créativité, de façon à pouvoir contribuer, par son travail et son action, à l'avancement des connaissances dans son domaine.

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

Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

brahim.chaib-draa@ift.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Le candidat doit avoir une connaissance raisonnable du français et de l'anglais. En cas de lacune marquée, des mesures correctives pourront être imposées à l'étudiant.

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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

Exigences particulières

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.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise en informatique, ou un diplôme équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline peut également être admissible à ce programme, mais il pourra se voir imposer une scolarité préparatoire.

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.

L'admission définitive ne sera signifiée que si un professeur de l'un des champs de recherche choisis accepte de diriger les travaux du candidat.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé, lettre de motivation. De plus, le candidat doit trouver un directeur de recherche qui accepte de diriger ses travaux et l'indiquer de façon nominative dans sa demande d'admission.



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

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
IFT-8002	Examen de connaissances fondamentales	3
IFT-8003	Proposition de projet de recherche	 3
IFT-8004	Proposition de projet de thèse	 3
RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :		
GIF-7104	Programmation parallèle et distribuée	3
GLO-7000	Analyse statique de programmes	3
GLO-7001	Conception des systèmes intelligents	3

<u>GLO-7002</u>	Validation de logiciels	3
<u>GLO-7003</u>	Certification de logiciels	3
<u>GLO-7004</u>	Implantation et optimisation des langages fonctionnels	3
<u>GLO-7005</u>	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine	3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3
<u>IFT-7000</u>	Agents mobiles	3
<u>IFT-7001</u>	Animation par ordinateur	3
<u>IFT-7002</u>	Apprentissage automatique	3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude	3
<u>IFT-7004</u>	Ingénierie des connaissances	3
<u>IFT-7006</u>	Projet orienté-objet: conception et gestion	3
<u>IFT-7007</u>	Reconnaissance des formes	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-7011</u>	Systèmes multiagents	3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes	3
<u>IFT-7013</u>	Web sémantique	3
<u>IFT-7014</u>	Lectures dirigées	 3
<u>IFT-7015</u>	Sujets spéciaux I (informatique)	3
<u>IFT-7016</u>	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)	3
<u>IFT-7017</u>	Sujets spéciaux IV (informatique)	3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire	3
<u>IFT-7022</u>	Techniques et applications du traitement de la langue naturelle	3
<u>IFT-7025</u>	Approche agent en intelligence artificielle	3
<u>IFT-7026</u>	Projet expérimental	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>IFT-8801</u>	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
-----------------	---------------------------------	---	--------------------------

IFT-8802	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
IFT-8803	Activité de recherche - thèse 3		8/activité temps complet
IFT-8804	Activité de recherche - thèse 4		8/activité temps complet
IFT-8805	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
IFT-8806	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
IFT-8807	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
IFT-8808	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN MATHÉMATIQUES (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Algèbre

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 des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

[Michael Lau](#)

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.

[Jérémy 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 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 Urquiza](#)

Théorie des nombres

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

[Jean-Marie De Koninck](#)

Probabilités et statistique

Probabilités et processus aléatoires. Statistique mathématique, théorie et application des méthodes de Monte Carlo par les chaînes de Markov.

[Claude Bélisle](#)

Analyse de données de temps d'événements et de données longitudinales. Applications de ces méthodes à la biologie, l'épidémiologie et la fiabilité.

[Thierry Duchesne](#)

Analyse multivariée, statistique non paramétrique, applications en actuariat et en finance.

[Christian Genest](#)

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 multidimensionnelle de durées de vie, événements récurrents, applications en pneumologie et cardiologie.

[Lajmi Lakhel-Chaieb](#)

Statistique appliquée : tableaux de fréquences, analyse multidimensionnelle, modèle de capture-recapture.

[Louis-Paul Rivest](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 6 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Les candidats doivent avoir une connaissance raisonnable du français et de l'anglais. Pour certaines spécialités, le directeur de recherche pourra exiger de son étudiant qu'il soit capable de lire une troisième langue.

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

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (mathématiques ou statistique, selon le domaine de recherche envisagé par le candidat), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence

minimale d'admission à ce programme.

Chaque dossier est étudié attentivement et, généralement, de très bonnes études de maîtrise sont requises pour l'admission au doctorat. Toutefois, le titulaire d'un baccalauréat ès sciences (mathématiques ou statistique, selon le domaine de recherche envisagé par le candidat), ou d'un diplôme jugé équivalent, dont l'activité en recherche est remarquable, peut être admis rapidement au doctorat, en se prévalant d'une disposition du [Règlement des études](#) qui permet le passage au doctorat sans avoir franchi toutes les étapes de la maîtrise.

Il est souhaitable que le candidat soit fixé quant au choix de son directeur de recherche, au moment de faire sa demande d'admission. 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.

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](#).

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		6
MAT-8000	Examen prédoctoral	 6

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

MAT-8811	Activité de recherche – thèse 1	 4
MAT-8812	Activité de recherche – thèse 2	 6
MAT-8813	Activité de recherche – thèse 3	 8/activité temps complet
MAT-8814	Activité de recherche – thèse 4	 8/activité temps complet
MAT-8815	Activité de recherche – thèse 5	 10/activité temps complet
MAT-8816	Activité de recherche – thèse 6	 12/activité temps complet
MAT-8817	Activité de recherche – thèse 7	 12/activité temps complet
MAT-8818	Activité de recherche – thèse 8	 12/activité temps complet

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES

12

RÈGLE 1 - 4 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>MAT-7000</u>	Probabilités avancées	4
<u>MAT-7100</u>	Analyse fonctionnelle	4
<u>MAT-7101</u>	Théorie des distributions	4
<u>MAT-7103</u>	Théorie des opérateurs	4
<u>MAT-7104</u>	Algèbres de Banach	4
<u>MAT-7110</u>	Analyse complexe avancée	4
<u>MAT-7111</u>	Espaces de Hardy	4
<u>MAT-7120</u>	Analyse harmonique avancée	4
<u>MAT-7121</u>	Analyse harmonique et ondelettes	4
<u>MAT-7130</u>	Théorie du potentiel	4
<u>MAT-7140</u>	Théorie analytique des nombres	4
<u>MAT-7150</u>	Variétés et formes différentielles	4
<u>MAT-7160</u>	Surfaces de Riemann	4
<u>MAT-7170</u>	Topologie	4
<u>MAT-7180</u>	Atelier en analyse	1
<u>MAT-7190</u>	Analyse (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7200</u>	Algèbre commutative et théorie de Galois	4
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7220</u>	Équations aux dérivées partielles	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<u>MAT-7310</u>	Cryptologie et codage	4
<u>MAT-7340</u>	Théorie algébrique des nombres	4
<u>MAT-7350</u>	Théorie de Lie	4
<u>MAT-7390</u>	Algèbre (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7420</u>	Optimisation	4
<u>MAT-7430</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP	4
<u>MAT-7440</u>	Systèmes dynamiques	4
<u>MAT-7450</u>	Théorie de la commande	4

<u>MAT-7490</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)	4
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4
<u>STT-7120</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	4
<u>STT-7130</u>	Analyse des durées de vie	4
<u>STT-7140</u>	Statistique bayésienne	4
<u>STT-7230</u>	Planification des expériences	3
<u>STT-7250</u>	Méthodes statistiques de l'amélioration de la qualité	3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	3
<u>STT-7320</u>	Statistique computationnelle	4
<u>STT-7330</u>	Méthodes d'analyse des données	4
<u>STT-7340</u>	Sondages: modèles et techniques	4
<u>STT-7350</u>	Analyse multidimensionnelle	2
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4
<u>STT-7510</u>	Ateliers de statistique moderne	1
<u>STT-7530</u>	Stage de consultation en statistique I	1
<u>STT-7540</u>	Stage de consultation en statistique II	1
<u>STT-7550</u>	Stage de consultation en statistique III	1
<u>STT-7560</u>	Stage de consultation en statistique IV	1
<u>STT-7610</u>	Introduction à la statistique génétique	4
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles	3
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques	4
<u>STT-7640</u>	Introduction à la statistique génétique	2

RÈGLE 2 - 0 À 8 CRÉDITS PARMIS :

<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux	 1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux	 2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux	 3
<u>MAT-7740</u>	Sujets spéciaux	 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

DOCTORAT EN MICROBIOLOGIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie et de microbiologie sont les suivantes : l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants.

Champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Bio-informatique structurale

[Patrick Lagüe](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Paul H. Roy](#)

Biologie moléculaire végétale

[Louise Brisson](#), [Michel Guertin](#), [Claude Lemieux](#), [Monique Turmel](#)

Biophotonique

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Évolution moléculaire

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Génétique et biologie moléculaire des procaryotes

[Michel Frenette](#), [Jacques Lapointe](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#)

Génétique moléculaire des eucaryotes

[Renée Bazin](#), [Yves Bourbonnais](#), [Claude Lemieux](#), [Nicolas Pineault](#), [Monique Turmel](#)

Génie des protéines : structure et fonction

[Yves Bourbonnais](#), [Serge Côté](#), [Manon Couture](#), [Michel Cusson](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Jacques Lapointe](#), [Patrick Lagüe](#), [Claude Lemieux](#), [Paul H. Roy](#)

Génomique

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Guérison tissulaire

[Guy Gagnon](#)

Immunologie cellulaire et moléculaire

[Renée Bazin](#), [Fatiha Chandad](#), [Serge Côté](#), [André Darveau](#), [Daniel Grenier](#), [Daniel Jung](#), [Réal Lemieux](#), [Sonia Néron](#), [Nicolas Pineault](#), [Maryse St-Louis](#)

Microbiologie alimentaire

[Sylvain Moineau](#)

Microbiologie buccale

[Fatiha Chandad](#), [Michel Frenette](#), [Guy Gagnon](#), [Daniel Grenier](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Microbiologie de l'air

[Caroline Duchaine](#)

Neurobiologie

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Physiologie bactérienne

[Michel Frenette](#), [Daniel Grenier](#), [Sylvain Moineau](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Virologie

[Michel Cusson](#), [André Darveau](#), [Sylvain Moineau](#)

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 d'action de l'interleukine 6 (IL-6) dans le contrôle du phénomène de la mort cellulaire par apoptose dans les cellules myélomateuses et d'hybridomes murins.

Serge Côté

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](#)

Étude des bioaérosols et de leurs effets sur la santé respiratoire humaine. Échantillonnage, détection, comportement des agents biologiques dans les environnements industriels, agricoles et domestiques. Santé au travail et mesures d'exposition humaine, détection des agents du bioterrorisme.

[Caroline Duchaine](#)

Aspects moléculaires de la régulation de l'expression des gènes chez *Streptococcus salivarius* et *Streptococcus thermophilus* : rôles des composantes du système phosphoénolpyruvate : sucre phosphotransférase. Identification des gènes causant la biogenèse des fimbriae chez les streptocoques.

[Michel Frenette](#)

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

[Stéphane Gagné](#)

Étude des mécanismes régulateurs de l'angiogenèse et de l'ostéogenèse. Rôle des facteurs de croissance dans le processus de guérison tissulaire. Étiologie microbienne des maladies parodontales.

Guy Gagnon

Étude des interactions hôte-bactéries pathogènes lors des maladies parodontales. Caractérisation des mécanismes de pathogénicité du pathogène du porc *Streptococcus suis*.

[Daniel Grenier](#)

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène *Mycobacterium tuberculosis*.

[Michel Guertin](#)

Génomique des champignons. Foresterie, diagnostic et épidémiologie moléculaire. Pathologie forestière.

[Richard Hamelin](#)

(à venir)

[Jim Ho](#) (professeur associé)

Système d'expression eucaryotique et contrôle de l'expression des transgènes. Analyse de la prolifération et de la différenciation des lymphocytes B humains par transfert de gènes.

[Daniel Jung](#)

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](#)

Étude de la structure et de la fonction des anticorps humains. Mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines intraveineuses (IVIg) préparées à partir du plasma humain. Culture des cellules normales en bioréacteur.

Réal 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

Contrôle de l'expansion et de la différenciation des cellules souches hématopoïétiques en mégacaryocytes *ex vivo*.

[Nicolas Pineault](#)

(à venir)

[Philippe Rigault](#)

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

[Paul H. Roy](#)

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](#)

Régulation de l'utilisation des sucres et mécanismes moléculaires de la répression catabolique et de l'exclusion d'inducteur chez les streptocoques. Étude de la régulation par phosphorylation de protéines chez *Streptococcus mutans*. Valorisation du potentiel industriel de *Streptococcus thermophilus*.

[Christian Vadeboncoeur](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 25 octobre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS

INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

L'étudiant au doctorat doit contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine lié à la discipline étudiée. En plus de réaliser un projet de recherche, il doit suivre un minimum de cours de niveau supérieur. Le programme vise à développer la capacité de l'étudiant 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 devrait :

- avoir acquis la capacité d'analyser les résultats expérimentaux et d'y réfléchir de façon critique;
- être devenu spécialiste dans un champ de recherche de la microbiologie;
- être capable d'intégrer les données relatives à son domaine de spécialisation à la microbiologie dans son ensemble;
- être en mesure de contribuer à l'avancement du savoir théorique et de la pratique en microbiologie par l'apport de nouvelles connaissances;
- être 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.

RESPONSABLE

Directrice du programme

Louise Brisson

418 656-2131 poste 3995

Télécopieur: 418 656-7176

Louise.Brisson@bcm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique se fait en français. Il est donc souhaitable que le candidat ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. La poursuite de ce programme nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais écrit.

REMARQUES SUR LES COURS

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 son projet de doctorat, de façon écrite puis orale, en prenant soin d'insister sur l'état actuel des connaissances dans son champ de recherche, de justifier sa problématique de recherche et de présenter une approche méthodologique ainsi qu'un calendrier des travaux. 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 la direction de programme. La formule de l'examen permettra 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 l'étudiant titulaire d'une maîtrise ès sciences, ou l'équivalent, l'examen de doctorat se fait à la deuxième session d'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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences en microbiologie, ou l'équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un diplôme de maîtrise dans un domaine connexe à la microbiologie est également admissible. Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire ou complémentaire, en fonction de sa préparation antérieure. Il ne sera alors autorisé à s'inscrire à son programme ou à le poursuivre qu'à la condition d'obtenir une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble de ces cours.

Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise à l'Université Laval 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. Cette admission se fait généralement après les 12 premiers mois d'études à la maîtrise.

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 de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique. Aucun candidat n'est admis au doctorat sans directeur de recherche.





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

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		10
BCM-8000	Séminaire de doctorat	2
MCB-8000	Examen de doctorat	 2
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:		
BCM-7002	Interactions ARN / protéines	2
BCM-7003	Détermination de la structure des protéines	3
BIF-7002	Statistiques génétiques : concepts et analyse	3
BIF-7004	Génomique computationnelle	3
MCB-7000	Sujets spéciaux (microbiologie)	 2
MCB-7003	Nouveautés en immunologie cellulaire et moléculaire	1
MCB-7004	Sujets spéciaux (microbiologie)	 1
MCB-7005	Résistance aux agents antimicrobiens	3
MCB-7013	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires	 3
MCB-7014	Séminaires et synthèse scientifique	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

MCB-8841	Activité de recherche - thèse 1	 7/activité temps complet
MCB-8842	Activité de recherche - thèse 2	 10/activité temps complet

MCB-8843	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
MCB-8844	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
MCB-8845	Activité de recherche - thèse 5		11/activité temps complet
MCB-8846	Activité de recherche - thèse 6		12/activité temps complet
MCB-8847	Activité de recherche - thèse 7		12/activité temps complet
MCB-8848	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT EN PHYSIQUE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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. Neurosciences computationnelles 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 (supersymétriques, 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 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 était à jour le 27 avril 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

96

CRÉDITS
INSCRITS

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

Ermanno F. Borra

418 656-2131 poste 7405

ermanno.borra@copl.ulaval.ca

Pour information

Carole Germain

physique@phy.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Normalement toutes les activités sont en français à moins de situations particulières. Le candidat doit posséder une connaissance pratique du français oral et écrit et une bonne compréhension de l'anglais écrit. Celui qui ne satisfait pas à ces exigences peut se voir imposer par la direction de programme une scolarité d'appoint en langues.

REMARQUES SUR LES COURS

Examen de doctorat

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

Exigences particulières

Le mode de présentation des résultats du travail de recherche est la thèse. 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. Le jury est constitué d'au moins quatre examinateurs, dont l'un est un spécialiste de l'extérieur. La soutenance est publique.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été. Cependant, l'automne est la session normale pour la première inscription.

ADMISSIBILITÉ

La maîtrise ès sciences (physique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 3 sur 4,33, ou l'équivalent. Un candidat peut se voir imposer une scolarité complémentaire ou être admis à une session d'essai. À la fin de la session d'essai, la direction de programme se prononcera sur la poursuite du programme.

Pour que sa demande soit étudiée, le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : son dernier relevé de notes, trois rapports d'appréciation (sauf si le candidat est actuellement étudiant au département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval), un curriculum vitæ détaillé et une lettre de motivation.

Sélection

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 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.

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission à ce programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. L'admission dépend aussi de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. La direction de programme peut diriger le candidat vers un éventuel directeur de recherche à partir des indications fournies avec la demande d'admission. Le candidat peut lui-même faire des suggestions.

Choix du directeur de recherche et du projet de recherche

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche. Avant de faire sa demande d'admission, il est donc recommandé que le candidat prenne contact avec l'un des professeurs habilités à diriger l'étudiant et dont le nom figure sous la rubrique « Recherche » ou qu'il communique avec la direction de programme en précisant le champ de recherche dans lequel il entend se spécialiser.

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).

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

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>PHY-8000</u>	Examen de doctorat		3
-----------------	--------------------	---	---

RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS:

<u>PHY-7024</u>	Structure et évolution stellaire		3
<u>PHY-7025</u>	Astrophysique des hautes énergies		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-7030</u>	Spectroscopie électronique		3
<u>PHY-7031</u>	Traitement optique de l'information		3
<u>PHY-7032</u>	Physique nucléaire expérimentale		3
<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser		3
<u>PHY-7034</u>	Optique non linéaire		3
<u>PHY-7035</u>	Électrodynamique classique		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-7046</u>	Matière et rayonnement: introduction à l'optique quantique		3
<u>PHY-7047</u>	Optique diffractive et nano-optique		3
<u>PHY-7048</u>	Bases de l'optique		3
<u>PHY-7049</u>	Théorie des champs conformes		3
<u>PHY-7050</u>	Structure et cinématique de la Voie lactée		3
<u>PHY-7051</u>	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie		3
<u>PHY-7060</u>	Laboratoire en physique médicale		3
<u>PHY-7070</u>	Synthèse et communication en radiothérapie		3
<u>PHY-7080</u>	Radioprotection et curiethérapie		3
<u>PHY-7081</u>	Physique des plasmas		3

PHY-7090	Simulation numérique en astrophysique		3
PHY-7091	Physique des surfaces		3
PHY-7092	Planification de traitement en radiothérapie externe		3
PHY-7093	Travaux pratiques en biophotonique		3
PHY-7094	Imagerie médicale		3
PHY-7096	Conception optique		3
PHY-7097	Séminaire de physique moderne I		1
PHY-7098	Séminaire de physique moderne II		1
PHY-7099	Séminaire de physique moderne III		1
PHY-7100	Optomécanique		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

PHY-8801	Activité de recherche - thèse 1		7/activité temps complet
PHY-8802	Activité de recherche - thèse 2		7/activité temps complet
PHY-8803	Activité de recherche - thèse 3		11/activité temps complet
PHY-8804	Activité de recherche - thèse 4		11/activité temps complet
PHY-8805	Activité de recherche - thèse 5		12/activité temps complet
PHY-8806	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

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT INTERUNIVERSITAIRE EN OCÉANOGRAPHIE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

La liste qui suit rassemble des chercheurs dans le domaine marin, qui sont intéressés et habilités à encadrer des étudiants. Elle constitue un outil pour le candidat désirant 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 sont habilités à 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

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.

Gwénaél Beauplet

Département de biologie, Université Laval
418 656-2131, poste 4225; télécopieur : 418 656-2339

Gwenael.Beauplet@bio.ulaval.ca

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.

Ecology, physiology and behaviour of marine mammals, acquisition and allocation of resources, evolution of life-history strategies, evolutionary ecology and conservation biology of marine mammal populations.

Louis Bernatchez

Département de biologie, Université Laval
418 656-3289; télécopieur : 418 656-2339

Louis.Bernatchez@bio.ulaval.ca

Génétique des populations, écologie évolutive, biologie de la conservation, aquaculture.

Population genetics, evolution ecology, conservation biology, aquaculture.

Julian Dodson

Département de biologie, Université Laval
418 656-3289; télécopieur : 418 656-2339

Julian.Dodson@bio.ulaval.ca

www.bio.ulaval.ca/JDodson.html

Écologie des pêches, avec intérêt particulier pour les salmonidés. Différenciation des populations et évolution du cycle vital des poissons anadromes et estuariens. Croissance et survie des premiers stades de vie des poissons. Écologie moléculaire et phylogéographie des poissons marins et d'eau douce.

Fisheries ecology with emphasis on salmonids. Population differentiation and life history evolution of anadromous and estuarine fishes. Growth and survival of the early life-history stages of fishes. Molecular ecology and phylogeography of marine and freshwater fishes.

Louis Fortier

Département de biologie, Université Laval
418 656-5646; télécopieur : 418 656-2339

Louis.Fortier@bio.ulaval.ca

Fonctionnement des écosystèmes marins arctiques. Dynamique des populations zooplanctoniques des mers tempérées et arctiques. Alimentation, croissance et survie des stades larvaires et juvéniles de poissons marins. Déterminisme du recrutement chez les poissons. Flux trophiques du carbone biogène dans les océans.

Functioning of arctic marine ecosystems. Population dynamics of zooplankton in temperate and arctic seas. Feeding, growth and survival of marine fish larvae and juveniles. Recruitment determination. Trophic fluxes of biogenic carbon in oceans.

Helga Guderley

Département de biologie, Université Laval
418 656-3184; télécopieur : 418 656-2339

Helga.Guderley@bio.ulaval.ca

Impact de la condition énergétique des poissons, température et hypoxie sur leurs capacités de locomotion et de croissance.

Impact of energetic condition of fish, temperature and hypoxia on swimming capacity and growth.

Ladd Johnson

Département de biologie, Université Laval
418 656-2266; télécopieur : 418 656-2339

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.

Maurice Levasseur

Département de biologie, Université Laval
418 656-3207; télécopieur : 418 656-2339
Maurice.Levasseur@bio.ulaval.ca

Océanographie biologique. Relations plancton-climat. Production marine de gaz climatiquement actifs tels que le diméthylsulfure (DMS) et l'oxyde nitreux (N₂O). Impact des poussières des déserts sur les écosystèmes océaniques. Écophysiologie des floraisons d'algues nuisibles.

Biological oceanography. Plankton-climate relationships. Marine production of climate-active gases such as dimethylsulfide (DMS) and nitrous oxide (N₂O). Impact of desert dust on ocean ecosystems. Ecophysiology of harmful algal blooms.

Connie Lovejoy

Département de biologie, Université Laval
418 656-2007; télécopieur : 418 656-2339
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?

Jean-Éric Tremblay

Département de biologie, Université Laval
418 656-2131, poste 6140; télécopieur : 418 656-2339
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 CO₂. 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 CO₂. Biogeochemical cycles of carbon and essential elements in the ocean. Oceanography of polar and temperate seas.

Université du Québec à Rimouski

Aquiculture et écotoxicologie.
Céline Audet (Celine.Audet@uqar.quebec.ca)

Océanographie physique.
Barbara Boczar-Karakiewicz (Barbara.Karakiewicz@uqar.quebec.ca)

Écologie des pêches.
Jean-Claude Brêthes (Jean-Claude.Brethes@uqar.quebec.ca)

Analyse statistique.
Jean-Pierre Chanut (Jean-Pierre.Chanut@uqar.quebec.ca)

Écophysiologie du phytoplancton.
Serge Demers (Serge.Demers@uqar.quebec.ca)

Dynamique des populations de polychètes.
Gaston Desrosiers (Gaston.Desrosiers@uqar.quebec.ca)

Océanographie physique.
Jean-François Dumais (Jean-Francois.Dumais@uqar.quebec.ca)

Océanographie chimique et géochimie organique.
Jean-Pierre Gagné (Jean-Pierre.Gagne@uqar.quebec.ca)

Production primaire marine.
Michel Gosselin (Michel.Gosselin@uqar.quebec.ca)

Océanographie physique.
Éric Hudier (Eric.Hudier@uqar.quebec.ca)

Océanographie physique.
Vladimir Koutitonsky (Vladimir.Koutitonsky@uqar.quebec.ca)

Écologie des invertébrés.

Jocelyne Pellerin (Jocelyne_Pellerin@uqar.quebec.ca)

Océanographie chimique et pollution.

Émilien Pelletier (Emilien_Pelletier@uqar.quebec.ca)

Phytoplancton, pigments photosynthétiques.

Suzanne Roy (Suzanne_Roy@uqar.quebec.ca)

Géochimie marine.

Bjorn Sundby (B.Sundby@uquebec.ca)

Écologie du benthos.

Bruno Vincent (Bruno_Vincent@uqar.quebec.ca)

Description officielle

Cette page était à jour le 15 août 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS

INSCRITS

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

Directeur du programme

Maurice Levasseur

418 656-2131 poste 3207

Télécopieur: 418 656-2339

Maurice.Levasseur@bio.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Le candidat doit posséder une très bonne connaissance du français et une connaissance suffisante de l'anglais. Celui dont la préparation sera jugée insuffisante peut se voir imposer des cours d'appoint.

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, deuxième ou troisième session de son inscription. Il doit réussir ce cours avant de poursuivre son projet. L'étudiant qui échoue peut se présenter à l'examen suivant. Un deuxième échec entraîne l'exclusion définitive du programme. Cette activité est notée selon la mention « succès » ou « échec ».

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 cinq monographies imposées 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.

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, troisième ou quatrième 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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le candidat doit faire sa demande d'admission à l'université à laquelle est rattaché le professeur avec lequel il souhaite étudier.

Les critères suivants ont été établis par le comité interuniversitaire de programme.

Exigences générales

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme de maîtrise (M. Sc.) ou d'un D.E.A., en sciences naturelles ou en génie. De plus, une moyenne de cycle de 3,2 sur 4,33, ou l'équivalent, au deuxième cycle est exigée pour l'admission au doctorat. Toutefois, des exceptions peuvent être faites dans le cas d'un candidat qui a une expérience pertinente. Dans le cas d'un candidat ayant d'excellents rapports d'appréciation, le comité peut accepter une moyenne de cycle légèrement inférieure à 3,2.

Les rapports d'appréciation doivent établir sans réserve la capacité du candidat à mener des études doctorales.

Le candidat doit déjà avoir été accepté de façon provisoire par un directeur de recherche appartenant à l'une des deux universités.

Passage de la maîtrise au doctorat sans rédaction de mémoire

L'étudiant qui désire effectuer un passage de la maîtrise vers le doctorat, sans rédaction de 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 de passage direct fera suite à 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.

Passage d'un programme de doctorat vers le programme d'océanographie

Le comité interuniversitaire de programme traitera le dossier d'un étudiant déjà inscrit dans un autre programme de doctorat, qui désire passer au programme conjoint en océanographie.

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

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
OCE-8001	Examen doctoral	 6
OCE-8002	Séminaire I: présentation du projet de recherche	 3

OCE-8003 Séminaire II: présentation des résultats de recherche  3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

BIO-7000 Écophysiologie animale avancée 3

BIO-7009 Écologie: aspects théoriques 3

BIO-7010 Écologie moléculaire 3

BIO-7011 Écologie comportementale avancée 3

BIO-7013 Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère 3

BIO-7019 Introduction à la modélisation en écologie 3

BIO-7020 Limnologie et océanographie avancées 3

BIO-7023 Diversité des microorganismes en milieu naturel 3

BIO-7027 Évaluation quantitative du comportement animal 3

OCE-7001 Océans polaires en mutation 3

OCE-8000 Avancements récents en océanographie 3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

OCE-8811 Activité de recherche - thèse 1  11/activité temps complet


OCE-8812 Activité de recherche - thèse 2  7/activité temps complet

OCE-8813 Activité de recherche - thèse 3  9/activité temps complet

OCE-8814 Activité de recherche - thèse 4  9/activité temps complet

OCE-8815 Activité de recherche - thèse 5  10/activité temps complet

OCE-8816 Activité de recherche - thèse 6  10/activité temps complet

OCE-8817 Activité de recherche - thèse 7  10/activité temps complet

OCE-8818 Activité de recherche - thèse 8  9/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

DOCTORAT INTERUNIVERSITAIRE EN SCIENCES DE LA TERRE (PH. D.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#), [Réjean Hébert](#), [Fritz Neuweiler](#), N.N. (professeur en poste par A2013).

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](#).

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 était à jour le 10 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Philosophiæ doctor (Ph. D.)

90

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme

Fritz Neuweiler

fritz.neuweiler@ggl.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.str@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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

TRAVAIL DE RECHERCHE

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Être titulaire d'une maîtrise ès sciences ou d'un diplôme jugé équivalent est une exigence minimale d'admission. De plus, le candidat doit posséder un dossier scolaire montrant des résultats au-dessus de la moyenne et avoir fait preuve d'aptitudes à conduire une recherche originale. Il doit normalement posséder une formation en sciences de la Terre (géologie ou génie géologique), mais toute autre formation pertinente à son travail de recherche peut être prise en considération.

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.

Exigences particulières

Aucun candidat n'étant admis sans directeur de recherche, le candidat doit indiquer le nom du directeur qui a accepté de diriger sa recherche. Il doit donc, avant de présenter sa demande, prendre contact avec un éventuel directeur de thèse et s'entendre sur un projet de recherche.

De plus, le candidat doit fournir avec sa demande d'admission : un curriculum vitae à jour, une description aussi détaillée que possible du champ de recherche qui l'intéresse et une présentation des raisons motivant son désir de faire des études supérieures. S'il est admis, le candidat se verra attribuer un comité-conseil de trois ou quatre personnes, dont le directeur de recherche, chargées d'encadrer ses travaux.

Le candidat doit soumettre à la direction de programme, au moment de la première inscription, une description sommaire de son projet de recherche.

Sélection

La direction de programme étudie chaque candidature en fonction de l'ensemble du dossier de demande d'admission (relevés de notes, rapports d'appréciation, curriculum vitae, texte fourni avec la demande sur le projet de recherche).

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

CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL


L'admission dépend de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux étudiants

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
GLG-8001	Examen doctoral		3
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS :			
GCI-7000	Mécanique des sols avancée		3
GCI-7022	Essais in situ en géo-ingénierie		3
GCI-7076	Géotechnique des régions froides		3
GCI-7082	Durabilité du béton		3
GLG-7101	Excursion en géo-ingénierie		3

GLG-7111	Orogènes: atelier pratique		3
GLG-7121	Microanalyse des géomatériaux		3
GLG-7202	Modélisation en hydrogéologie		3
GLG-7203	Hydrogéologie des contaminants		3
GLG-7204	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés		3
GLG-7205	Écoulement multiphase en milieux poreux		3
GLG-7211	Traitement des matériaux contaminés		3
GLG-7401	Pétrologie ignée et métamorphique avancée		3
GLG-7411	Analyse de bassins: principes et méthodes		3
GLG-7412	Biosédimentologie		3
GLG-7413	Dynamique sédimentaire littorale et fluviale		3
GLG-7414	Formes et processus en milieu fluvial		3
GLG-7421	Géochimie de basse température		3
GLG-7422	Géochimie des isotopes stables		3
GLG-7431	Géodynamique océanique		3
GLG-7432	Géodynamique continentale		3
GLG-7433	Analyse structurale des tectonites		3
GLG-7441	Métallogénie		3
GLG-7452	Analyse et gestion des risques naturels		3
GLG-7501	Sujets spéciaux (géologie)		3
GLG-7601	Stage de recherche		3
GSO-6082	Gestion de projets		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GLG-8801	Activité de recherche - thèse 1		9/activité temps complet
GLG-8802	Activité de recherche - thèse 2		9/activité temps complet
GLG-8803	Activité de recherche - thèse 3		9/activité temps complet
GLG-8804	Activité de recherche - thèse 4		10/activité temps complet
GLG-8805	Activité de recherche - thèse 5		10/activité temps complet
GLG-8806	Activité de recherche - thèse 6		11/activité temps complet
GLG-8807	Activité de recherche - thèse 7		11/activité temps complet
GLG-8808	Activité de recherche - thèse 8		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 14:19:28 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN ACTUARIAT (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à conseiller l'étudiant.

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](#)

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](#)

Théorie du risque. Mathématiques de pension et de finance. Probabilité appliquée.

[Ghislain Léveillé](#)

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](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 31 octobre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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.

RESPONSABLE

Directeur du programme par intérim

Ghislain Léveillé

418 656-2131 poste 2857

Ghislain.Leveille@act.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. La poursuite du programme nécessite également une capacité adéquate de lecture en langue anglaise. L'École de langues de l'Université Laval (ELUL) offre des programmes et des cours à l'étudiant désireux d'améliorer ses connaissances de ces langues.

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.

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. Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme ou de cheminement, le cas échéant, d'au moins 2,67 sur 4,33. L'essai est évalué par deux examinateurs et la note est établie par concertation entre les membres du jury.

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions d'automne et d'hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (actuariat), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. 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. Si la préparation est jugée insuffisante, la direction de programme lui imposera de suivre en scolarité préparatoire l'un ou l'ensemble des cours suivants : [ACT-7011](#) Mathématiques actuarielles I.A.R.D., [ACT-7010](#) Mathématiques actuarielles vie et [STT-6110](#) Bases de la statistique inférentielle. Hormis les cas exceptionnels, le candidat doit avoir maintenu une moyenne de cycle d'au moins 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle; le candidat de l'extérieur doit avoir eu des résultats supérieurs à la moyenne et de bonnes recommandations.

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.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes d'études universitaires, deux rapports d'appréciation de personnes aptes à juger de sa capacité à réussir des études supérieures, un curriculum vitæ et une lettre de motivation.



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

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			48
ACT-6000	Essai		12
RÈGLE 1 - 12 À 20 CRÉDITS PARMIS :			
ACT-7000	Modèles mathématiques en actuariat IARD		4
ACT-7001	Sujets avancés en régimes de retraite		4
ACT-7002	Modèles avancés de la théorie du risque		4
ACT-7003	Mathématiques des risques financiers		4
ACT-7005	Travail actuariel pratique en entreprise		4
ACT-7016	Modélisation et évaluation des risques vie		4
RÈGLE 2 - 16 À 24 CRÉDITS PARMIS :			
Mathématiques et statistique			
MAT-6000	Théorie de la mesure et intégration		4
MAT-7110	Analyse complexe avancée		4

<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<u>MAT-7420</u>	Optimisation	4
<u>MAT-7430</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP	4
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences	3
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4
<u>STT-7120</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	4
<u>STT-7130</u>	Analyse des durées de vie	4
<u>STT-7140</u>	Statistique bayésienne	4
<u>STT-7240</u>	Statistique non paramétrique	4
<u>STT-7320</u>	Statistique computationnelle	4
<u>STT-7410</u>	Initiation à la simulation	4
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4

Sciences économiques et finance


<u>ECN-6000</u>	Théorie microéconomique I	3
<u>ECN-6010</u>	Théorie macroéconomique I	3
<u>ECN-6952</u>	Économétrie appliquée	3
<u>ECN-7220</u>	Séries chronologiques	3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière	3
<u>MQT-6008</u>	Modèles probabilistes en gestion	3

Informatique

<u>GLO-7005</u>	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
<u>IFT-7015</u>	Sujets spéciaux I (informatique)	3
<u>IFT-7016</u>	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)	3

RÈGLE 3 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS :

<u>ACT-7006</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7008</u>	Sujets spéciaux III		3
<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

ACT-7015	Lectures dirigées		4
STT-7710	Sujets spéciaux I		1
STT-7720	Sujets spéciaux II		2
STT-7730	Sujets spéciaux III		3
STT-7740	Sujets spéciaux IV		4

RÈGLE 4 - 0 À 6 CRÉDITS PARMIS :

ACT-6001	Régimes de retraite		3
ACT-6002	Évaluation des passifs et solvabilité en assurance I.A.R.D.		3
ACT-6003	Modèles avancés en assurance de personnes		3
ACT-6004	Coût et financement des régimes collectifs		3
ACT-6005	Tarification et réserves en assurance de personnes		3
ACT-6006	Tarification en assurance I.A.R.D.		3
ACT-6007	Coût et financement de régimes de retraite		3

Version: 2014-02-25 16:30:02 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN ACTUARIAT - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

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

Théorie du risque. Mathématiques de pension et de finance. Probabilité appliquée.

Ghislain Léveillé

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

Description officielle

Cette page est à jour en date du 1^{er} novembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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.

RESPONSABLE

Directeur du programme par intérim

Ghislain Léveillé

418 656-2131 poste 2857

Télécopieur: 418 656-3128

directeur.cycle23@act.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. La maîtrise du français écrit et parlé est donc essentielle. La poursuite du programme nécessite également une capacité adéquate de lecture en langue anglaise. L'École de langues de l'Université Laval (ELUL) offre des programmes et des cours à l'étudiant désireux d'améliorer ses connaissances de ces langues.

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.

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. 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).

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions d'automne et d'hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (actuariat), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. 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. Si la préparation est jugée insuffisante, la direction de programme lui imposera de suivre en scolarité préparatoire l'un ou l'ensemble des cours suivants : [ACT-7011](#) Mathématiques actuarielles I.A.R.D., [ACT-7010](#) Mathématiques actuarielles vie et [STT-6110](#) Bases de la statistique inférentielle. Hormis les cas exceptionnels, le candidat doit avoir maintenu une moyenne de cycle d'au moins 3,00 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle; le candidat de l'extérieur doit avoir eu des résultats supérieurs à la moyenne et de bonnes recommandations.

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.

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.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes d'études universitaires, deux rapports d'appréciation de personnes aptes à juger de sa capacité à réussir des études supérieures, un curriculum vitae et une lettre de motivation.

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

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		24

RÈGLE 1 - 12 À 20 CRÉDITS PARMIS :

<u>ACT-7000</u>	Modèles mathématiques en actuariat IARD	4
<u>ACT-7001</u>	Sujets avancés en régimes de retraite	4
<u>ACT-7002</u>	Modèles avancés de la théorie du risque	4
<u>ACT-7003</u>	Mathématiques des risques financiers	4
<u>ACT-7005</u>	Travail actuariel pratique en entreprise	4
<u>ACT-7016</u>	Modélisation et évaluation des risques vie	4

RÈGLE 2 - 4 À 12 CRÉDITS PARMIS :

Mathématiques et statistique

<u>MAT-6000</u>	Théorie de la mesure et intégration	4
<u>MAT-7100</u>	Analyse fonctionnelle	4
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<u>MAT-7420</u>	Optimisation	4
<u>MAT-7430</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP	4
<u>STT-6210</u>	Analyse de tableaux de fréquences	3
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4
<u>STT-7120</u>	Théorie et applications des méthodes de régression	4
<u>STT-7130</u>	Analyse des durées de vie	4
<u>STT-7140</u>	Statistique bayésienne	4
<u>STT-7240</u>	Statistique non paramétrique	4
<u>STT-7320</u>	Statistique computationnelle	4
<u>STT-7410</u>	Initiation à la simulation	4
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4









Sciences économiques et finance

<u>ECN-6000</u>	Théorie microéconomique I	3
<u>ECN-6010</u>	Théorie macroéconomique I	3
<u>ECN-6952</u>	Économétrie appliquée	3
<u>ECN-7220</u>	Séries chronologiques	3
<u>ECN-7320</u>	Économétrie financière	3
<u>MQT-6008</u>	Modèles probabilistes en gestion	3

Informatique





<u>GLO-7005</u>	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
<u>IFT-7015</u>	Sujets spéciaux I (informatique)	3
<u>IFT-7016</u>	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)	3

RÈGLE 3 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS:

<u>ACT-7006</u>	Sujets spéciaux I		1
<u>ACT-7007</u>	Sujets spéciaux II		2
<u>ACT-7008</u>	Sujets spéciaux III		3
<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-6801</u>	Activité de recherche - mémoire 1		4
<u>ACT-6802</u>	Activité de recherche - mémoire 2		4
<u>ACT-6803</u>	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
<u>ACT-6804</u>	Activité de recherche - mémoire 4		8/activité temps complet

MAÎTRISE EN BIOCHIMIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie et de microbiologie sont les suivantes : l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants.

Champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Bio-informatique structurale

[Patrick Lagüe](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Paul H. Roy](#)

Biologie moléculaire végétale

[Louise Brisson](#), [Michel Guertin](#), [Claude Lemieux](#), [Monique Turmel](#)

Biophotonique

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Évolution moléculaire

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Génétique et biologie moléculaire des procaryotes

[Michel Frenette](#), [Jacques Lapointe](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#)

Génétique moléculaire des eucaryotes

[Renée Bazin](#), [Yves Bourbonnais](#), [Claude Lemieux](#), [Nicolas Pineault](#), [Monique Turmel](#)

Génie des protéines : structure et fonction

[Yves Bourbonnais](#), [Serge Côté](#), [Manon Couture](#), [Michel Cusson](#), [Stéphane Gagné](#), [Michel Guertin](#), [Jacques Lapointe](#), [Patrick Lagüe](#), [Claude Lemieux](#), [Paul H. Roy](#)

Génomique

[Claude Lemieux](#), [Sylvain Moineau](#), [Paul H. Roy](#), [Monique Turmel](#)

Guérison tissulaire

[Guy Gagnon](#)

Immunologie cellulaire et moléculaire

[Renée Bazin](#), [Fatiha Chandad](#), [Serge Côté](#), [André Darveau](#), [Daniel Grenier](#), [Daniel Jung](#), [Réal Lemieux](#), [Sonia Néron](#), [Nicolas Pineault](#), [Maryse St-Louis](#)

Microbiologie alimentaire

[Sylvain Moineau](#)

Microbiologie buccale

[Fatiha Chandad](#), [Michel Frenette](#), [Guy Gagnon](#), [Daniel Grenier](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Microbiologie de l'air

[Caroline Duchaine](#)

Neurobiologie

[Paul De Koninck](#), [Lisa Yelyzaveta Topolnik](#)

Physiologie bactérienne

[Michel Frenette](#), [Daniel Grenier](#), [Sylvain Moineau](#), [Christian Vadeboncoeur](#)

Virologie

[Michel Cusson](#), [André Darveau](#), [Sylvain Moineau](#)

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 d'action de l'interleukine 6 (IL-6) dans le contrôle du phénomène de la mort cellulaire par apoptose dans les cellules myélomateuses et d'hybridomes murins.

Serge Côté

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

Étude des bioaérosols et de leurs effets sur la santé respiratoire humaine. Échantillonnage, détection, comportement des agents biologiques dans les environnements industriels, agricoles et domestiques. Santé au travail et mesures d'exposition humaine, détection des agents du bioterrorisme.

Caroline Duchaine

Aspects moléculaires de la régulation de l'expression des gènes chez *Streptococcus salivarius* et *Streptococcus thermophilus* : rôles des composantes du système phosphoénolpyruvate : sucre phosphotransférase. Identification des gènes causant la biogenèse des fimbriae chez les streptocoques.

Michel Frenette

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

Stéphane Gagné

Étude des mécanismes régulateurs de l'angiogenèse et de l'ostéogenèse. Rôle des facteurs de croissance dans le processus de guérison tissulaire. Étiologie microbienne des maladies parodontales.

Guy Gagnon

Étude des interactions hôte-bactéries pathogènes lors des maladies parodontales. Caractérisation des mécanismes de pathogénicité du pathogène du porc *Streptococcus suis*.

Daniel Grenier

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène *Mycobacterium tuberculosis*.

Michel Guertin

Génomique des champignons. Foresterie, diagnostic et épidémiologie moléculaire. Pathologie forestière.

Richard Hamelin

(à venir)

Jim Ho (professeur associé)

Système d'expression eucaryotique et contrôle de l'expression des transgènes. Analyse de la prolifération et de la différenciation des lymphocytes B humains par transfert de gènes.

Daniel Jung

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 Laëue

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

Étude de la structure et de la fonction des anticorps humains. Mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines intraveineuses (IVIg) préparées à partir du plasma humain. Culture des cellules normales en bioréacteur.

Réal 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

Contrôle de l'expansion et de la différenciation des cellules souches hématopoïétiques en mégacaryocytes ex vivo.

[Nicolas Pineault](#)

(à venir)

Philippe Rigault

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

[Paul H. Roy](#)

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](#)

Régulation de l'utilisation des sucres et mécanismes moléculaires de la répression catabolique et de l'exclusion d'inducteur chez les streptocoques. Étude de la régulation par phosphorylation de protéines chez *Streptococcus mutans*. Valorisation du potentiel industriel de *Streptococcus thermophilus*.

[Christian Vadeboncoeur](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 25 octobre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS

INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

L'étudiant, tout en poursuivant un programme de cours lui permettant d'acquérir des connaissances plus spécialisées dans le domaine, est à l'étape où il doit maîtriser la méthodologie de la recherche ainsi que celle des techniques avancées. L'étudiant acquiert cette formation par le biais d'un projet de recherche et la rédaction d'un mémoire. Au terme de ses études, il devrait :

- avoir enrichi sa connaissance d'un champ d'activité professionnelle en rapport avec la biochimie;
- s'être familiarisé avec la recherche dans un champ d'activité professionnelle;
- avoir acquis une attitude critique par rapport à la recherche en sciences;
- avoir acquis des habiletés de chercheur par la réalisation d'un projet de recherche;
- être en mesure de présenter par écrit, de façon claire et cohérente, un projet de recherche (mémoire), sa démarche de réalisation et ses résultats.

Plus l'étudiant aura acquis de maturité scientifique au terme de la maîtrise, plus grandes seront ses chances d'obtenir un poste de responsabilité sur le marché du travail ou encore de pouvoir s'inscrire à un programme de doctorat.

RESPONSABLE

Directrice du programme

Louise Brisson

418 656-2131 poste 3995

Louise.Brisson@bcm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique se fait en français. Il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. La poursuite de ce programme nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais écrit.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été. 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.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences en biochimie ou son équivalent est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe à la biochimie est également admissible. Dans tous les cas, le candidat devra avoir conservé une moyenne de cycle égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de premier cycle. Dans certains cas, le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire ou complémentaire, en fonction de sa préparation antérieure. Le candidat ne sera alors autorisé à s'inscrire à son programme de maîtrise ou à le poursuivre qu'à la condition d'obtenir une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

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 de biochimie et de microbiologie. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. On peut se procurer le détail des exigences d'admission aux programmes des deuxième et troisième cycles en biochimie ainsi que les projets de recherche des professeurs à l'adresse www.bcm.ulaval.ca.

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






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
BIOCHIMIE			12
BCM-6000	Projet de maîtrise		4
BCM-6001	Séminaire de BCM-MCB (maîtrise)		2
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS :			
BCM-6002	Introduction à la biophysique des membranes		3
BCM-7000	Sujets spéciaux (biochimie)		1
BCM-7001	Sujets spéciaux (biochimie)		2
BCM-7002	Interactions ARN / protéines		2
BCM-7003	Détermination de la structure des protéines		3
BIF-7002	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
BIF-7004	Génomique computationnelle		3
CHM-7035	Reconnaissance moléculaire et enzymatique		3
MCB-6003	Bioaérosols et aérobiologie		3
MCB-7001	Écologie microbienne avancée		3
MCB-7002	Atelier de synthèse en écologie microbienne		1
MCB-7003	Nouveautés en immunologie cellulaire et moléculaire		1
MCB-7005	Résistance aux agents antimicrobiens		3
MCB-7013	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires		3
MCB-7014	Séminaires et synthèse scientifique		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

BCM-6811	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
BCM-6812	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
BCM-6813	Activité de recherche - mémoire 3		10/activité temps complet
BCM-6814	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

MAÎTRISE EN BIOGÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Dans le cadre de l'essai ([ENV-6903 Essai](#)) à réaliser à la fin du programme, les sujets de recherche possibles sont nombreux et ils couvrent l'ensemble des champs d'étude des quatre départements promoteurs du programme (sciences de la Terre, sciences biologiques, sciences géomatiques et sciences géographiques). En fonction des champs d'intérêt de l'étudiant, un choix est fait avec le superviseur de l'essai. Tous les professeurs des départements suivants sont susceptibles de superviser un essai.

Professeurs habilités à diriger l'étudiant selon leur département de rattachement.

Biologie

[Alan Anderson](#), Philippe Archambault, [Cyrille Barrette](#), [Louis Bernatchez](#), [Dominique Berteaux](#), [Pierre Blier](#), [Martin Castonguay](#), [Conrad Cloutier](#), David Coltman, [Steeve Côté](#), [Marcel Darveau](#), Yves Delafontaine, Johanne Delisle, [Julian J. Dodson](#), [Pierre Dumont](#), Jean-Denis Dutil, [Marco Festa-Bianchet](#), [Louis Fortier](#), [Daniel Fortin](#), Marcel Fréchette, [Jacques Gagné](#), [Gilles Gauthier](#), Jean-François Giroux, Michel Gosselin, [René Groscolas](#), [Helga Guderley](#), Michael Hammill, Karen Harper, [John Himmelman](#), [Gilles Houle](#), Jean Huot, [Denis Joanisse](#), [Ladd Johnson](#), Gavin Kernaghan, [Line Lapointe](#), [Jacques Larochelle](#), Véronique Lesage, [Maurice Levasseur](#), [Esther Levesque](#), [Connie Lovejoy](#), Ramon Massana, [Jean Morin](#), [Douglas Morris](#), [Jean-Pierre Ouellet](#), Dominick Pallotta, Normand Paquette, [Serge Payette](#), [Roger Pradel](#), [Ciro Rico](#), Jeffrey A. Runge, Michael P. Russell, [Jean-Pierre Savard](#), Michael Scarrat, Yvan Simard, [Jean-Éric Tremblay](#), [Julie Turgeon](#), [Warwick Vincent](#), [Henri Weimerskirch](#)

Génie géologique

[Georges Beaudoin](#), [Jean Bédard](#), Christian Bégin, Marc-André Bérubé, Andrée Bolduc, Pierre-André Bourque, Daniel Cassidy, Sébastien Castonguay, [Thomas Clark](#), [Marc Constantin](#), Louise Corriveau, Réjean Couture, Benoît Dubé, [Josée Duchesne](#), [Tomas Feininger](#), [Richard Fortier](#), [Paul Glover](#), [Réjean Hébert](#), Aphrodite-Daphné Indares, Denis Isabel, [Anne Jardin](#), [Donna Kirkwood](#), Ann Lamontagne, Denis Lavoie, Daniel Lebel, [Jacques Locat](#), [Michel Malo](#), Yves Michaud, Léopold Nadeau, Miroslav Nastev, [Fritz Neuweiler](#), Michel Parent, Christine Rivard, Alfonso Riviera, Michel Rocheleau, Martine Savard, [René Therrien](#)

Géographie

[Michel Allard](#), Dominique Arsenault, [Nathalie Barrette](#), [Mario Bédard](#), [Najat Bhiry](#), [Preciado Coronado](#), Raymond Corriveau, [Steve Déry](#), [Caroline Desbiens](#), [Louise Filion](#), [Nathalie Gravel](#), [Matthew Hatvany](#), [Bernard Hétu](#), Philip Hill, Vincent Jomelli, [Patrick Lajeunesse](#), [Frédéric Lasserre](#), [Martin Lavoie](#), [Guy Mercier](#), Serge Occhietti, [Reinhard Pienitz](#), Luc Sirois, [Marc St-Hilaire](#), [Marie-Hélène Vandersmissen](#), Éric Waddell

Sciences géomatiques

[Thierry Badard](#), [Berthier Beaulieu](#), [Yvan Bédard](#), [Michel Boulianne](#), [François Brochu](#), [Jean Brodeur](#), [Claude Caron](#), Jean-Jacques Chevallier, [Nicholas Chrisman](#), [Louis Cloutier](#), [Marc Cocard](#), [David Coleman](#), [Alfonso Condal](#), [Sylvie Daniel](#), [Rodolphe Devillers](#), [Geoffrey Edwards](#), [Marc Gervais](#), [Robert Jeansoulin](#), [Mir Abolfazl Mostafavi](#), [France Plante](#), [Jacynthe Pouliot](#), [Stéphane Roche](#), [Francis Roy](#), [Rock Santerre](#), [Alain Viau](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 18 septembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS INSCRITS

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

Directrice du programme

Nathalie Barrette

418 656-2131 poste 5758

Télécopieur: 418 656-3960

Nathalie.Barrette@ggr.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.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne et hiver.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un baccalauréat dans l'une ou l'autre des disciplines contribuant au programme : sciences de la Terre, sciences biologiques, sciences géomatiques et sciences géographiques. Le candidat doit avoir réussi au moins un cours universitaire de probabilités et de statistique durant ses études de baccalauréat ou avant la fin de la première année du programme.

Le candidat qui a suivi une formation jugée équivalente ou une formation universitaire dans une discipline connexe est également admissible. Pour le titulaire d'un

baccalauréat en géographie, le cours GGR-2603 Géographie quantitative couvre les notions de probabilités et de statistique. Dans tous les cas, le candidat doit avoir conservé une moyenne de cheminement de 3 sur 4,33.

La direction de programme étudie chaque demande d'admission en prenant en compte l'ensemble du dossier (relevés de notes, diplômes, lettre de motivation, curriculum vitæ et trois rapports d'appréciation).





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

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
ENV-6901	Gestion intégrée des ressources et de l'espace 1		6
ENV-6902	Gestion intégrée des ressources et de l'espace 2		6
ENV-6904	Essai		12
RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARI:			
DRT-6005	Gestion et protection du milieu		3
DRT-6013	Droit international de l'environnement		3
DRT-6025	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution		3
ECN-6951	Développement durable, ressources et environnement		3
ECN-7140	Économie des ressources naturelles		3
ENV-7900	Toxicologie agroenvironnementale		3
GGR-7019	Géographie du système agroalimentaire		3
MNG-6009	Systèmes de gestion du développement durable		3
POL-7036	Écopolitique mondiale		3
SAC-6006	Introduction à la santé environnementale		3
SOC-7044	Environnement et développement durable		4
RÈGLE 2 - 18 CRÉDITS PARI:			
BIO-6900	Évolution et biodiversité : actualités		3
BIO-6901	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-7015</u>	Environnement et recrutement des populations végétales		3
<u>BIO-7021</u>	Écologie historique		3
<u>BIO-7024</u>	Limnologie : biogéoscience des écosystèmes d'eau douce		3
<u>GGR-6003</u>	Séminaire de géographie appliquée		3
<u>GGR-6500</u>	Problèmes environnementaux en biogéographie		3
<u>GGR-7007</u>	Changements environnementaux planétaires		3
<u>GGR-7010</u>	Paysage : art, science et politique		3
<u>GGR-7011</u>	Géomorphologie avancée		3
<u>GGR-7022</u>	Climatologie de l'environnement		3
<u>GGR-7023</u>	Géographie historique: homme, environnement et temps		3
<u>GLG-6901</u>	Systèmes terrestres		3
<u>GLG-7201</u>	Hydrogéologie avancée		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-7453</u>	Quaternaire et analyse de terrain		3
<u>GLG-7454</u>	Intégration des données géoscientifiques		3
<u>GMT-6000</u>	La géomatique et ses référentiels		3
<u>GMT-6001</u>	Fondements des SIG		3
<u>GMT-6002</u>	Conception de bases de données SIG		3
<u>GMT-6003</u>	Modèles numériques de terrain et applications		3
<u>GMT-6004</u>	Introduction à la photogrammétrie numérique		3
<u>GMT-6008</u>	Introduction au GPS		3
<u>GMT-7000</u>	Intégration des données spatiales : concepts et pratique		3
<u>GMT-7001</u>	Télédétection fondamentale		3
<u>GMT-7008</u>	Qualité des données géospaciales		3
<u>GMT-7015</u>	SIG et analyse spatiale		3

MAÎTRISE EN BIOLOGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 tundra 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](#)

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 (N₂O). 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 CO₂. 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](#)

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](#)

Métabolisme musculaire et performance de nage des ectothermes, surtout la morue, les salmonidés et les pétoncles. Adaptation biochimique aux changements abiotiques et biotiques.

[Helga Guderley](#)

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 (Helga Guderley, 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.

Description officielle

Cette page est à jour en date du 10 décembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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

julie.turgeon@bio.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche

Agente de gestion des études

melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Une connaissance suffisante du français et de l'anglais est exigée. En cas de lacunes marquées, des correctifs peuvent être imposés.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences, ès sciences appliquées, ès sciences de la santé, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit, en outre, avoir conservé une moyenne de cycle équivalente à 2,67 ou plus sur 4,33 pour l'ensemble de ses études de premier cycle. Le candidat ayant une moyenne de cycle se situant entre 2,67 et 3 se verra cependant imposer une session de scolarité préparatoire et ne sera autorisé à poursuivre son programme de maîtrise qu'à la condition d'avoir obtenu une cote supérieure à B pour chacun des cours imposés. Pour sa part, le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine autre que la biologie est admissible à la condition de suivre un certain nombre de cours complémentaires directement liés à son nouveau programme.

Au moment où la demande d'admission est faite, un directeur de recherche doit avoir accepté de diriger les travaux du candidat.

Documents requis

Le candidat doit :

- présenter une demande d'admission;
- obtenir trois rapports d'appréciation de professeurs qui lui ont enseigné ou de personnes aptes à juger de sa capacité à réussir un programme de deuxième cycle.

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 de biologie.



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
















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
BIOLOGIE			12
BIO-6001	Présentation de projet de maîtrise		2
BIO-6002	Séminaire de maîtrise		1
RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :			
AME-6007	Parcs et réserves naturels : enjeux et perspectives		3
BIF-7002	Statistiques génétiques : concepts et analyse		3
BIF-7004	Génomique computationnelle		3
BIO-7000	Écophysiologie animale avancée		3
BIO-7001	Progrès récents en biologie moléculaire et en génomique		3
BIO-7002	Séminaire de biologie moléculaire et de génomique		2
BIO-7004	Biologie des populations végétales		3
BIO-7005	Évolution du cycle vital		3
BIO-7006	Contrôle naturel des populations d'insectes		2
BIO-7007	Modèles d'analyse de populations		2
BIO-7009	Écologie: aspects théoriques		3
BIO-7010	Écologie moléculaire		3
BIO-7011	Écologie comportementale avancée		3
BIO-7013	Cycles biogéochimiques et échanges océan-atmosphère		3
BIO-7014	Biologie évolutive du sexe et de la reproduction		3
BIO-7015	Environnement et recrutement des populations végétales		3

<u>BIO-7016</u>	Génétique moléculaire		3
<u>BIO-7017</u>	Métabolisme et stratégies adaptatives		3
<u>BIO-7018</u>	Progrès récents en biologie moléculaire du développement		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>	Limnologie : biogéoscience des écosystèmes d'eau douce		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-7200</u>	Sujets spéciaux (biologie-physiologie)		1
<u>BIO-7201</u>	Sujets spéciaux (biologie-physiologie)		2
<u>BIO-7202</u>	Sujets spéciaux (biologie-écologie)		1
<u>BIO-7203</u>	Sujets spéciaux (biologie-écologie)		2
<u>BIO-7204</u>	Sujets spéciaux (biologie-écologie marine)		1
<u>BIO-7205</u>	Sujets spéciaux (biologie-écologie marine)		2
<u>BIO-7206</u>	Sujets spéciaux (biologie-entomologie)		1
<u>BIO-7207</u>	Sujets spéciaux (biologie-entomologie)		2
<u>BIO-7208</u>	Sujets spéciaux (biologie-biologie cell. et moléculaire)		1
<u>BIO-7209</u>	Sujets spéciaux (biologie-biologie cell. et moléculaire)		2
<u>BIO-7210</u>	Sujets spéciaux (biologie-taxonomie)		1
<u>BIO-7211</u>	Sujets spéciaux (biologie-taxonomie)		2
<u>BIO-7903</u>	Symbioses végétales		1
<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>GGR-7000</u>	Dendrochronologie		3
<u>GMT-6001</u>	Fondements des SIG		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

BIO-6801	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
BIO-6802	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
BIO-6803	Activité de recherche - mémoire 3		11/activité temps complet
BIO-6804	Activité de recherche - mémoire 4		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN BIOPHOTONIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE 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.

Nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant et liste de leurs champs de recherche respectifs.

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⁺, Na⁺, K⁺ et Ca²⁺. 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 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 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

Plasticité synaptique au sein des divers types de neurones du système nerveux central. Intégration dendritique dans les neurones inhibiteurs GABAergiques. Mécanismes cellulaires et moléculaires, régulation et signification fonctionnelle de la signalisation calcique aux synapses excitatrices des neurones. En utilisant une combinaison de techniques de microscopie biophotonique, d'électrophysiologie de type « patch clamp », de pharmacologie et d'approches moléculaires, on espère comprendre l'organisation dynamique et fonctionnelle de la signalisation dendritique essentielle à l'apprentissage, à la mémoire et à d'autres fonctions cognitives supérieures.

Lisa Topolnik, CRULRG, Unité de neurobiologie cellulaire

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 était à jour le 26 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

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@crulrg.ulaval.ca

Mario Méthot

Coordonnateur des programmes

418 663-5747 poste 4743

Télécopieur: 418 663-8756

mario.methot@crulrg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

RATTACHEMENT MULTIFACULTAIRE

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).

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement à l'Université Laval se fait en français. Il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. La poursuite des programmes de maîtrise et doctorat nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais oral et écrit, puisque les articles scientifiques traitant du domaine sont en anglais et la majorité des spécialistes invités, particulièrement durant l'École d'été, s'expriment dans cette langue.

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un baccalauréat ès sciences ou en génie parmi les disciplines suivantes, ou l'équivalent: physique, génie physique, génie électrique, génie chimique, chimie, biologie, biochimie, microbiologie, physiologie, biophysique, biotechnologie, sciences biomédicales, biologie médicale. Compte tenu de l'aspect multidisciplinaire du programme et de son contenu en cours relativement chargé et exigeant, le candidat doit avoir obtenu une moyenne de cycle équivalente à un minimum de 3,33 sur 4,33 au premier cycle. Le candidat ayant une moyenne se situant entre 3 et 3,33 pourrait toutefois être admis, sous condition de réussir avec une note égale ou supérieure à 3,33 les cours imposés par la direction de programme au cours de la première session.

Sélection

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission du candidat. En revanche, le fait de ne pas satisfaire à toutes ces exigences n'entraîne pas nécessairement le refus d'admission. 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 étudiants et de l'adéquation des intérêts de l'étudiant aux champs de recherche des professeurs affiliés aux programmes.

Choix des codirecteurs de recherche et du projet de recherche

Avant de faire sa demande d'admission, le candidat est invité à contacter des directeurs de recherche potentiels. Les codirections sont obligatoires pour refléter la nature transdisciplinaire des programmes de biophotonique. Ainsi, l'étudiant sera codirigé par un professeur du côté des sciences physiques (incluant chimie et génie) et un professeur du côté des sciences de la vie. L'étudiant peut présenter sa candidature à la maîtrise ou au doctorat sans avoir préalablement identifié de directeur de recherche. Après que la direction ait jugé le dossier admissible, elle le fait circuler auprès de tous les directeurs de recherche potentiels. L'admission n'est effective que lorsqu'un professeur a accepté d'agir comme directeur de recherche, qu'un second professeur a accepté d'agir comme codirecteur et que le projet de recherche est approuvé par le comité de programme. L'étudiant et les directeurs proposés présentent un résumé du projet de recherche envisagé. La direction de programme évalue la pertinence du projet en lien avec une maîtrise en biophotonique.

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.

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

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		12





<u>BPH-6001</u>	Introduction à la biophotonique	1
<u>BPH-6002</u>	Séminaire de biophotonique (maîtrise)	 1
<u>BPH-7001</u>	École d'été en biophotonique	 2
<u>ETH-7900</u>	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs	 1

RÈGLE 1 - 7 CRÉDITS PARMIS:

<u>BPH-7002</u>	Optique classique	1
<u>BPH-7003</u>	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-7008</u>	Méthodes quantitatives en chimie analytique	1
<u>BPH-7009</u>	Analyse de signaux	1
<u>BPH-7010</u>	Biologie cellulaire	1
<u>BPH-7011</u>	Génétique, génomique et biologie moléculaire	1
<u>BPH-7012</u>	Microbiologie, virologie et immunologie	1
<u>BPH-7013</u>	Biochimie	1

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

MAÎTRISE EN CHIMIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les champs de recherche traitent, entre autres, des thèmes suivants:

- Biophysique des membranes
- Chimie de l'environnement
- Chimie des matériaux: polymères, catalyseurs, senseurs, optique non linéaire, électronique moléculaire
- Chimie supramoléculaire
- Chimie théorique et dynamique moléculaire
- Chimie thérapeutique et médicinale
- Couches minces
- Lasers en chimie analytique
- Macromolécules naturelles et synthétiques
- Physicochimie organique
- Spectroscopie (IR, Raman, RMN, spectroscopie de surface, fluorescence et ionisation par laser)
- Surfaces et interfaces
- Synthèse organique

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

Mesure et analyse de composantes radioactives et chimiques de milieux physiques susceptibles de pollution environnementale.

[Claude Barbeau](#)

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](#)

Thermodynamique des systèmes d'intérêt agroalimentaire.

[Gérard Charlet](#)

Biocatalyseurs (enzymes) en synthèse organique. Synthèse énantiosélective de produits naturels et de composés bioactifs. Chimie médicinale: synthèse d'inhibiteurs d'enzymes (antibiotiques).

[Robert Chênevert](#)

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](#)

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

Étude par spectroscopie de vibration de la structure, de l'orientation et des interactions de macromolécules naturelles et synthétiques.

Michel Pézolet

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

Chimie minérale et chimie analytique appliquées à des thèmes environnementaux et minéraux.

Jacques Turcotte

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 était à jour le 16 mai 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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

Denis Boudreau
418 656-3287
denis.boudreau@chm.ulaval.ca

Pour information

Mélissa Laroche
melissa.laroche@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de chimie se fait en français; il est donc souhaitable que l'étudiant ait une connaissance adéquate du français oral et écrit, en plus d'avoir une bonne compréhension de l'anglais écrit.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (chimie), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe à la chimie peut également être admis à ce programme. Tout candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, d'au moins 2,7 sur 4,33, ou l'équivalent, pour la scolarité reconnue comme base d'admission. Dans tous les cas, la direction de programme peut imposer une scolarité complémentaire, en fonction de la préparation antérieure du candidat.

La direction de programme étudie chaque candidature en fonction de l'ensemble du dossier de demande d'admission (relevés de notes, rapports d'appréciation, curriculum vitæ, expérience en recherche). Dans tous les cas, la direction peut exiger un ou plusieurs cours de rattrapage. 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. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. Une candidature peut être refusée par manque de ressources.

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

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

CHM-6100 Séminaire de maîtrise 3

RÈGLE 1 - 3 À 6 CRÉDITS PARMI:

CHM-7002 Chimie quantique 3

CHM-7003 Théorie des groupes de symétrie 3

CHM-7005 Cinétique chimique avancée 3

CHM-7006 Sujets spéciaux (chimie) 1

CHM-7007 Sujets spéciaux (chimie) 2

CHM-7008 Sujets spéciaux (chimie) 3

CHM-7010 Synthèse totale de produits naturels 3

CHM-7011 Chimie des surfaces et interfaces 3

CHM-7012 Effets stéréoélectroniques en chimie organique 3

CHM-7013 Chimie organique verte 3

CHM-7014 Applications modernes de la chimie organométallique 3

CHM-7020 Caractérisation des polymères 3

CHM-7021 Spectroscopie RMN des macromolécules biologiques 3

CHM-7030 Notions avancées de spectroscopie de fluorescence 3

CHM-7032 Chimie physico-organique 3

CHM-7035 Reconnaissance moléculaire et enzymatique 3

CHM-7036 Colloïdes et interfaces liquides 3

CHM-7037 Comportement des radionucléides dans l'environnement 3

CHM-7048 Éléments de catalyse industrielle 3

CHM-7050 Chimie des composés organofluorés 3

CHM-7051 Chimie supramoléculaire 3

CHM-7052 Spectrométrie de masse avancée (organique/inorganique) 3

RÈGLE 2 - 0 À 3 CRÉDITS PARMI:

Durant la première année du cheminement dans le programme.

CHM-6001 Matériaux polymères 3

CHM-6002 Propriétés et réactivité des surfaces 3

CHM-6003 Chimie bioorganique et médicinale 3





CHM-6004 Synthèse organique 3

CHM-6005 Propriétés et applications des matériaux modernes 3

CHM-6006	Matériaux inorganiques à l'état solide	3
CHM-6007	Synthèse organique par voie organométallique	3
CHM-6008	Nanosciences et nanotechnologies	3
CHM-6009	Chimie organométallique	3
CHM-6010	Caractérisation des biomolécules	3
CHM-6011	Radioécologie	3
CHM-6012	Chimie industrielle	3
CHM-6104	Chimie des produits naturels	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

CHM-6801	Activité de recherche - mémoire 1		9/activité temps complet
CHM-6802	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
CHM-6803	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
CHM-6804	Activité de recherche - mémoire 4		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE CHIMIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 CO₂.

Trong-On Do, Bernard Grandjean, Maria-Cornélia Iliuta, Serge Kaliaguine, Faical Larachi

Génie biochimique

- Conception, optimisation et mise à l'échelle des bioréacteurs.
- Ingénierie des cultures de cellules animales, de tissus et de cellules souches.
- Production de protéines recombinantes, vecteurs viraux et vaccins.
- Modélisation des cinétiques biochimiques.
- Procédés biochimiques et microbiologiques.

Carl Duchesne, Alain Garnier, Anh LeDuy

Génie des systèmes rhéologiquement complexes

Ingénierie des polymères

- Propriétés rhéologiques des polymères à l'état fondu.
- Propriétés rhéologiques des solutions de polymères.
- Propriétés physicochimiques des films minces de polymères.
- Caractérisation des polymères.
- Composites à matrice polymère.
- Mise au point et mise en œuvre des nanocomposites.
- Rhéologie des nanocomposites.
- Élaboration de nouveaux matériaux composites (compondage par polymérisation).
- Mélanges de polymères compatibilisés et non compatibilisés.
- Rhéologie de la transition de phase de mélanges polymère-polymère et des copolymères.
- Rhéologie, morphologie et structure.
- Rhéologie des systèmes réactifs.
- Moulage par injection de mélanges de polymères et de composites, effets des paramètres de mise en œuvre, phénomènes d'orientation, simulation numérique.
- Modélisation du comportement rhéologique des polymères (homopolymères, mélanges et composites).
- Orientation des molécules, domaines et phases.
- Modélisation du comportement mécanique des composites.
- Propriétés barrières.
- Extrusion réactive.
- Morphologie et propriétés de l'interface/interphase.
- Étude de la miscibilité partielle.
- Diffusion dans et à travers les matrices polymères.
- Rhéo-optique.
- Plasturgie.
- Suivi en ligne de procédés d'extrusion.
- Matériaux cellulaires (mousses).
- Recyclage.

Mostapha Mosto Bousmina, René Lacroix, Frej Mighri, Denis Rodrigue

Autres systèmes

- Agitation et mélange de systèmes rhéologiquement évolutifs.
- Rhéologie des émulsions, des suspensions et des mousses polymères.
- Systèmes complexes polymères tensioactifs.
- Forces dynamiques et statiques dans des systèmes micellaires.

Mostapha Mosto Bousmina, Frej Mighri, Denis Rodrigue

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, Bernard Grandjean, 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 CO₂.
- Capture enzymatique de CO₂.
- Carbonatation minérale.
- Réacteurs de gazéification - capture.
- Production de biohydrogène.
- Développement de biopiles.
- Contacteurs à membrane et membranes à liquides immobilisés pour la capture du CO₂ des émissions d'origine industrielle.

Trong-On Do, Alain Garnier, Bernard Grandjean, 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 était à jour le 30 novembre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme

Frej Mighri

Frej.Mighri@gch.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gch@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

TRAVAIL DE RECHERCHE

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences constitue une condition normale d'admission. Le candidat n'ayant pas de baccalauréat en génie chimique pourra se voir imposer certaines exigences de scolarité.

S'il veut voir sa demande d'admission étudiée par la direction de programme, le candidat doit normalement avoir conservé une moyenne de cycle supérieure à 2,75 sur 4,33 pour l'ensemble de ses études de premier cycle. La qualité du dossier de l'étudiant demeure cependant un critère déterminant pour l'admission.

L'inscription ne pourra être effective que si un professeur accepte d'agir comme conseiller du candidat comme directeur de recherche.

Exigences linguistiques

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans ce programme, le candidat doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).




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

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
GCH-6000	Communication scientifique orale et écrite I	3
RÈGLE 1 - 9 CRÉDITS PARMIS :		
GCH-7000	Mise en oeuvre des polymères	3
GCH-7001	Rhéologie des polymères	3
GCH-7002	Méthodes numériques en génie chimique	3
GCH-7003	Cinétique biochimique	3
GCH-7004	Méthodes mathématiques en génie chimique	3
GCH-7005	Systèmes réactionnels	3
GCH-7006	Méthodologie de recherche	 3
GCH-7007	Biotechnologie environnementale	3
GCH-7008	Mécanique des fluides biphasiques	3
GCH-7009	Catalyse hétérogène	 3
GCH-7010	Sujets spéciaux (génie chimique)	 3
GCH-7011	Planification et analyse des expériences	3
GCH-7012	Nanomatériaux et leur application en catalyse	3
GCH-7013	Phénomènes d'échange	3
GCH-7014	Technologies de séparation et de capture des gaz à effet de serre	3
GCH-7015	Génie biomoléculaire	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GCH-6811	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
GCH-6812	Activité de recherche - mémoire 2		8/activité temps complet
GCH-6813	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
GCH-6814	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Structure et matériaux

[Charles-Darwin Annan](#), [Abdelkader Baggag](#), [Josée Bastien](#), [Benoît Bissonnette](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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, Ahmed El Refai, Marc Jolin, Jacques Marchand, 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 (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

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

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

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

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, 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, 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, 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 est à jour en date du 19 novembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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 par intérim

Guy Doré
418 656-2131 poste 2203

Guy.Dore@gci.ulaval.ca

Pour information

Jessica Aubin
418 656-3748
Télécopieur: 418 656-7421
jessica.aubin@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session d'automne.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Le baccalauréat ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

De plus, le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français parlé et écrit et une connaissance minimale de l'anglais.

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en probation.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé, lettre de motivation.

Exigences particulières

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

L'étudiant qui désire changer de type de maîtrise doit présenter une demande écrite à la direction de programme. Cette dernière reçoit l'avis du conseiller concerné.

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

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 PARMI:

<u>GCI-7000</u>	Mécanique des sols avancée		3
<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7020</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		2
<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-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés		3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GCI-7072</u>	Conception et évaluation des ponts		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-7079</u>	Méthodes des éléments finis en géotechnique		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>GEX-6900</u>	Chimie et microbiologie appliquée		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 des écoulements naturels		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7005</u>	Notions avancées en hydraulique urbaine		3
<u>GEX-7006</u>	Analyse hydroéconomique		3
<u>GEX-7050</u>	Traitements avancés des eaux		3

GEX-7061	Production d'eau potable	3
GEX-7070	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement	3
GEX-7073	Éléments finis en hydraulique	3
GEX-7078	Analyse et modélisation de séries environnementales	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Structure et matériaux

[Charles-Darwin Annan](#), [Abdelkader Baggag](#), [Josée Bastien](#), [Benoît Bissonnette](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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 (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

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

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

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

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, 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, 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, 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 était à jour le 11 décembre 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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.

RESPONSABLE

Directeur du programme par intérim

Guy Doré

418 656-2131 poste 2203

Guy.Dore@gci.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gcigex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte normalement de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Le baccalauréat ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

De plus, le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français parlé et écrit et une connaissance minimale de l'anglais.

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en probation.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé, lettre de motivation.

Exigences particulières

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

L'étudiant qui désire changer de type de maîtrise doit présenter une demande écrite à la direction de programme. Cette dernière reçoit l'avis du directeur de recherche concerné.


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




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			15
GCI-6001	Séminaire de maîtrise		1
GCI-7077	Recherche scientifique et communication		2
RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:			
GCI-7000	Mécanique des sols avancée		3

<u>GCI-7010</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		1
<u>GCI-7020</u>	Sujets spéciaux (génie civil)		2
<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-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés		3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GCI-7072</u>	Conception et évaluation des ponts		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-7079</u>	Méthodes des éléments finis en géotechnique		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>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 des écoulements naturels		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7005</u>	Notions avancées en hydraulique urbaine		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.

GCI-6811	Activité de recherche - mémoire 1		3
GCI-6812	Activité de recherche - mémoire 2		9/activité temps complet
GCI-6813	Activité de recherche - mémoire 3		9/activité temps complet
GCI-6814	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE CIVIL - TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Structure et matériaux

[Charles-Darwin Annan](#), [Abdelkader Baggag](#), [Josée Bastien](#), [Benoît Bissonnette](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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](#), [Ahmed El Refai](#), [Marc Jolin](#), [Jacques Marchand](#), [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 (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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

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](#), [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](#), [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, 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 est à jour en date du 19 novembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

Pour information

etudes.cycle23.gcigex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session d'automne.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Le baccalauréat ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent.

De plus, le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français parlé et écrit et une connaissance minimale de l'anglais.

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en probation.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission :

- relevé de notes;
- trois rapports d'appréciation;
- curriculum vitae détaillé;
- lettre de motivation.

Exigences particulières

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

L'étudiant qui désire changer de type de maîtrise doit présenter une demande écrite à la direction de programme. Cette dernière reçoit l'avis du conseiller concerné.

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




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

<u>ECN-6951</u>	Développement durable, ressources et environnement		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		2
<u>MNG-6009</u>	Systèmes de gestion du développement durable		3
<u>SAC-6006</u>	Introduction à la santé environnementale		3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS :

<u>DRT-6013</u>	Droit international de l'environnement		3
<u>DRT-6025</u>	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution		3


RÈGLE 2 - 12 À 15 CRÉDITS PARMIS :

<u>GEX-6900</u>	Chimie et microbiologie appliquée		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 des écoulements naturels		3
<u>GEX-7004</u>	Traitement des eaux usées		3
<u>GEX-7005</u>	Notions avancées en hydraulique urbaine		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

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :

<u>GAA-7003</u>	Infiltration et drainage		3
<u>GCH-7007</u>	Biotechnologie environnementale		3
<u>GCI-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés		3
<u>GLG-7204</u>	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés		3
<u>GLG-7205</u>	Écoulement multiphase en milieux poreux		3
<u>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales		3



SLS-6016	Sciences environnementales du sol		3
SLS-7011	Minéralogie et conservation des sols		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

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE DES EAUX - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 Ancil](#)

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](#), [Peter Vanrolleghem](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 16 mars 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

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.

RESPONSABLE

Directeur du programme par intérim

Guy Doré

418 656-2131 poste 2203

Guy.Dore@gci.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gcigex@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte normalement de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Le baccalauréat ès sciences, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent. De plus, le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français parlé et écrit et une connaissance minimale de l'anglais.

Dans tous les cas, la direction de programme se réserve le droit d'admettre le candidat en probation.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé et lettre de motivation.

Exigences particulières

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte de diriger ses travaux.

L'étudiant qui désire changer de type de maîtrise doit présenter une demande écrite à la direction de programme. Cette dernière reçoit l'avis du directeur de recherche concerné.

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

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		15
GCI-7077	Recherche scientifique et communication	2
GEX-6001	Séminaire de maîtrise	 1
RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS :		
GCI-7010	Sujets spéciaux (génie civil)	 1
GCI-7020	Sujets spéciaux (génie civil)	 2
GCI-7021	Sujets spéciaux (génie civil)	 3
GCI-7030	Introduction aux éléments finis	3
GCI-7060	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés	3

GEX-6900	Chimie et microbiologie appliquée	3
GEX-7000	Eau et assainissement pour pays en développement	3
GEX-7001	Hydraulique fluviale	3
GEX-7002	Prévisions et projections hydrologiques	3
GEX-7003	Hydrodynamique des écoulements naturels	3
GEX-7004	Traitement des eaux usées	3
GEX-7005	Notions avancées en hydraulique urbaine	3
GEX-7006	Analyse hydroéconomique	3
GEX-7011	Sujets spéciaux	1
GEX-7012	Sujets spéciaux	2
GEX-7013	Sujets spéciaux	3
GEX-7050	Traitements avancés des eaux	3
GEX-7061	Production d'eau potable	3
GEX-7070	Modélisation et contrôle du système intégré d'assainissement	3
GEX-7073	Éléments finis en hydraulique	3
GEX-7078	Analyse et modélisation de séries environnementales	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues à son programme.

GEX-6801	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
GEX-6802	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
GEX-6803	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
GEX-6804	Activité de recherche - mémoire 4		8/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE DES MATÉRIAUX ET DE LA MÉTALLURGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 étaçons, 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](#), [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](#), [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](#), [Claude Bazin](#), [Daniel Hodouin](#), 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, 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

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, Daniel Hodouin (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, M.R. Krishnadev (professeur associé)

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.

Usure des matériaux

Michel Fiset (professeur associé)

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, Michel Fiset (professeur associé), 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, Michel Fiset (professeur associé), 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. 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 ainsi que deux professeurs associés: Michel Fiset et Réal Tremblay

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.

Daniel Larouche

Description officielle

Cette page était à jour le 18 avril 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme par intérim

Dominique Dubé

418 656-3533

dominique.dube@gmn.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmngml@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans les programmes des deuxième et troisième cycles en génie des matériaux et de la métallurgie ou en génie des mines, le candidat non francophone doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (mines ou matériaux et métallurgie), ou un diplôme jugé équivalent, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le diplômé de l'Université Laval doit avoir obtenu une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33. Le diplômé d'une autre université doit présenter un dossier témoignant de résultats équivalents.

De plus, la qualité du dossier de l'étudiant (relevés de notes, rapports d'appréciation, curriculum vitæ) est un critère déterminant. 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.

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.

Le candidat qui a fait ses études à l'extérieur du Québec peut trouver les renseignements particuliers le concernant dans le *Guide de l'admission aux études supérieures* (www.reg.ulaval.ca).




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

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
GMN-6001	Séminaire de maîtrise I		1
GMN-6002	Séminaire de maîtrise II		1
RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARI:			
GCH-7011	Planification et analyse des expériences		3
GCH-7013	Phénomènes d'échange		3
GEL-7015	Commande multivariable		3
GEL-7017	Identification des systèmes		3
GEL-7063	Commande industrielle		3
GML-7000	Sujets spéciaux		3
GML-7001	Observation et contrôle prédictif des procédés		3
GML-7002	Déformation et rupture		3
GML-7003	Caractérisation des matériaux		3
GML-7005	Projets en corrosion des matériaux		3
GML-7006	Métallurgie extractive		3
GML-7007	Forms of Corrosion of Aluminium and Magnesium Alloys		3
GML-7008	Nouveaux matériaux		3
GML-7009	Biomatériaux et organes artificiels		3
GML-7011	Matériaux pulvérulents		1
GML-7012	Filtrage et réconciliation des données		1
GML-7013	Méthodologie de la recherche scientifique		1
GML-7014	Microscopie électronique en transmission		1

GML-7015	Nanomatériaux en médecine	1
GML-7016	Nanomatériaux et applications industrielles	1
GML-7017	Préparation à la recherche scientifique	1
GML-7018	Rédaction scientifique	1
GML-7019	Imagerie par résonance magnétique	1
GMN-7000	Procédés de séparation minérale	3
GMN-7001	Mécanique des roches avancée	3
GMN-7002	Équipements miniers et de tunnelage	3
GMN-7005	Modélisation en mécanique des roches	3
GMN-7006	Environnement minier avancé	3
GMN-7008	Minéralurgie	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GML-6811	Activité de recherche - mémoire 1		6
GML-6812	Activité de recherche - mémoire 2		8/activité temps complet
GML-6813	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
GML-6814	Activité de recherche - mémoire 4		9/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE DES MINES - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 étaçons, 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, 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, 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, Claude Bazin, Daniel Hodouin, 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, 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

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, Daniel Hodouin (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, Faïçal 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, M.R. Krishnadev (professeur associé)

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.

Usure des matériaux

Michel Fiset (professeur associé)

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, Michel Fiset (professeur associé), 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, Michel Fiset (professeur associé), 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. 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 ainsi que deux professeurs associés: Michel Fiset et Réal Tremblay

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.

Daniel Larouche

Description officielle

Cette page était à jour le 16 avril 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme par intérim

Dominique Dubé

418 656-3533

dominique.dube@gmn.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmngml@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone. Par conséquent, les cours y sont donnés en français. Pour être admis dans les programmes des deuxième et troisième cycles en génie des matériaux et de la métallurgie ou en génie des mines, le candidat non francophone doit démontrer qu'il maîtrise le français ou l'anglais (une note minimale de 500 au TOEFL est requise, le cas échéant).

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

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

Exigences particulières

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (mines ou matériaux et métallurgie), ou un diplôme jugé équivalent, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le diplômé de l'Université Laval doit avoir obtenu une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,67 sur 4,33. Le diplômé d'une autre université doit présenter un dossier témoignant de résultats équivalents.

De plus, la qualité du dossier de l'étudiant (relevés de notes, rapports d'appréciation, curriculum vitæ) est un critère déterminant. 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.

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.

Le candidat qui a fait ses études à l'extérieur du Québec peut trouver les renseignements particuliers le concernant dans le *Guide de l'admission aux cycles supérieurs* (www.reg.ulaval.ca).

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

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
<u>GMN-6001</u>	Séminaire de maîtrise I		1
<u>GMN-6002</u>	Séminaire de maîtrise II		1
RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:			
<u>GCH-7011</u>	Planification et analyse des expériences		3
<u>GCH-7013</u>	Phénomènes d'échange		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-7001</u>	Observation et contrôle prédictif des procédés		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-7011</u>	Matériaux pulvérulents		1
<u>GML-7012</u>	Filtrage et réconciliation des données		1
<u>GML-7013</u>	Méthodologie de la recherche scientifique		1
<u>GML-7014</u>	Microscopie électronique en transmission		1
<u>GML-7015</u>	Nanomatériaux en médecine		1
<u>GML-7016</u>	Nanomatériaux et applications industrielles		1
<u>GML-7017</u>	Préparation à la recherche scientifique		1
<u>GML-7018</u>	Rédaction scientifique		1
<u>GML-7019</u>	Imagerie par résonance magnétique		1
<u>GMN-7000</u>	Procédés de séparation minérale		3

GMN-7001	Mécanique des roches avancée	3
GMN-7002	Équipements miniers et de tunnelage	3
GMN-7005	Modélisation en mécanique des roches	3
GMN-7006	Environnement minier avancé	3
GMN-7008	Minéralurgie	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GMN-6811	Activité de recherche - mémoire 1	 6
GMN-6812	Activité de recherche - mémoire 2	 8/activité temps complet
GMN-6813	Activité de recherche - mémoire 3	 8/activité temps complet
GMN-6814	Activité de recherche - mémoire 4	 9/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE MÉCANIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Aérodynamique

Aérodynamique

Aérodynamique des ailes et des pales. Aérodynamique instationnaire. Aérodynamique des véhicules routiers. Modélisation physique et numérique. Dynamique de vorticités dans les sillages. Interactions aérodynamiques entre des corps en proximité.

[Guy Dumas](#)

Aérodynamique des véhicules lourds

Méthodologie expérimentale et techniques de visualisation en soufflerie. Études numériques et expérimentales d'ailes oscillantes en régime d'extraction d'énergie. Dynamique de vorticités dans les sillages. Interactions aérodynamiques entre des corps en proximité.

[Guy Dumas](#), [Jean Lemay](#), [Yvan Maciel](#)

Interaction fluide-structure

Simulation numérique des phénomènes de flottement (vibrations induites par les écoulements). Mesure expérimentale des forces hydrodynamiques instationnaires sur des ailes en mouvement combiné de pignonement et de tangage (modes extraction d'énergie et propulsion). Couplage entre les solveurs fluide (CFD) et solide (déformations).

[Guy Dumas](#)

Écoulement autour de plusieurs cylindres et mesure des forces aérodynamiques instationnaires.

[Jean Lemay](#)

Transition

Contrôle d'un jet par exploitation des mécanismes d'instabilité.

Jean Lemay

Turbulence

Modélisation des écoulements externes par les approches RANS, LES et hybrides. Modélisation des phénomènes de transition et de séparation des couches limites. Effets de la rotation d'ensemble sur la turbulence. Étude expérimentale dans un canal rectangulaire en rotation et simulation numérique. Modélisation numérique RSM d'écoulements turbulents en canal tournant. Étude des tourbillons longitudinaux, des effets de bouts et des caractéristiques de développement de l'écoulement.

Guy Dumas

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.

Guy Dumas, Jean Lemay, Yvan Maciel

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

Analyse des performances par modélisation numérique. Études des phénomènes de séparation et des phénomènes instationnaires dans les aspirateurs de turbines hydrauliques.

Guy Dumas

Turbomachines

Laboratoire de machines hydrauliques. Mesures expérimentales et simulation numérique des écoulements dans les turbines hydrauliques modèles ou prototypes. Mesure des caractéristiques des machines, emballement, colline de rendement, aération. Analyse des écoulements par PIV, LDV, sonde de pressions dynamiques. Collaboration avec l'entreprise privée et les organismes gouvernementaux pour le développement de microturbines et de miniturbines hydrauliques ainsi que pour la grande hydraulique.

Claire Deschênes

Énergie renouvelable

Développement et optimisation multidisciplinaire d'un hydrogénérateur à ailes oscillantes. Conception hydrodynamique d'hydroliennes pour une application au fil de l'eau ou une application marémotrice. Développement de nouveaux concepts de turbines éoliennes à axe vertical (type Darrieus) et à axe horizontal. Analyse aérodynamique et amélioration de turbines existantes. Analyses aérohydrodynamiques liées aux technologies de stockage d'énergie destinées aux parcs éoliens. Modélisation stationnaire et instationnaire des écoulements.

Guy Dumas, Jean Lemay

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. Simulation instationnaire des écoulements externes autour de multiples corps mobiles en mouvement relatif arbitraire. Simulations numériques directes d'écoulements incompressibles par les méthodes spectrales. Modélisation en thermofluide instationnaire appliquée aux séchoirs à bois.

Guy Dumas

Biomédical

Écoulements transvalvulaires et vasculaires: conception de bioréacteurs, études hémodynamiques, développement de techniques de mesure.

Yvan Maciel

Instrumentation

Vélocimétrie par image de particules (PIV). Vélocimétrie laser Doppler (LDV). Conception de sondes à fils chauds, notamment des peignes. 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.

Jean Lemay, Yvan Maciel

Développement d'anémomètres antigivre pour une application aux éoliennes en milieu nordique.

Jean Ruel

Écoulements internes

Écoulement turbulent dans les conduites en rotation. Écoulements dans les turbomachines.

Claire Deschênes, Guy Dumas, Yvan Maciel

Systèmes mécaniques

Mécanique des conducteurs électriques aériens

Paramètres mécaniques et géométriques qui influencent la tenue en fatigue des conducteurs électriques aériens à haute tension. Influence des pinces de suspension et d'entretoise. Câbles de garde à fibres optiques. Problèmes de contact et de fatigue à petits débattements. Modélisation du comportement dynamique des solides toronnés ou fibrés.

Sylvain Goudreau

Analyse, optimisation et conception de mécanismes complexes, mécatronique

Analyse cinématique et dynamique de mécanismes complexes pour des applications avancées (simulateurs de vol, mécanismes de compensation des télescopes, orientation rapide de caméras ou autres capteurs). 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

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

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 et les simulateurs de mouvements.

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 et biomécanique

Conception de bioréacteurs permettant l'étude de substituts vasculaires et de valves cardiaques.

Jean Ruel

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

Contrôle actif et passif des vibrations de structures flexibles.

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

Comportement mécanique lors de la fabrication et de l'utilisation des matériaux composites, en particulier des matériaux composites laminés à fibres continues. Modélisation numérique et essais expérimentaux de caractérisation des matériaux et des structures. Conception optimale. Modélisation de phénomènes couplés thermomécaniques et hygromécaniques.

Marie-Laure Dano, Guy Gendron

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 œuvre 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.

Claire Deschênes, 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

Automatisation des procédés d'assemblage de composantes et systèmes optiques.

Yves St-Amant

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

Systèmes optiques et micropositionnement

Développement de techniques d'automatisation dans le domaine de l'alignement et de l'assemblage de composants à fibres optiques. Analyse de stabilité vibratoire et thermique des techniques de montage de composants optiques. Développement de capteurs à fibres optiques pour la mesure de déplacement et d'accélération. Analyse, modélisation et simulation numérique du phénomène de couplage optique. Développement d'actionneurs piézoélectriques et piézocomposites pour le micropositionnement.

Yves St-Amant

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

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.

Daoud Aït-Kadi, 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, Mustapha Nour El Fath

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

Diagnostic et stratégies de mise en œuvre.

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.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours

Gestion de production

Modélisation et traitement de problèmes de planification, d'ordonnement et de contrôle des activités de production. Gestion de production assistée par ordinateur (MRP-MRP 11); application des concepts de JIT, OPT, TQC, SMED et TGAO à la réorganisation et à l'exploitation des systèmes de production. Systèmes intégrés de production. CIM et ingénierie simultanée.

Mustapha Nour El Fath, Daoud Aït-Kadi, Sophie D'Amours

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](#)

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 œuvre 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 œuvre 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](#), [Detlef Kretschmer](#)

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](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 7 mars 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

RESPONSABLE

Directrice du programme

Claire Deschênes

Claire.Deschenes@gmc.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gmc@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le candidat doit, si possible, être fixé sur le choix d'un directeur de recherche avant de présenter sa demande d'admission. Celui pour qui cette démarche est impossible doit, dans sa demande d'admission, indiquer par ordre de priorité les champs de recherche dans lesquels il aimerait se spécialiser. S'il est jugé admissible, le candidat recevra une offre d'admission seulement si le comité de programme peut lui attribuer un directeur de recherche dans le domaine de son choix.

Pour le candidat canadien, le baccalauréat en ingénierie (génie mécanique), dans un domaine connexe ou un diplôme jugé équivalent, avec une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 2,8 sur 4,33 constitue l'exigence normale d'admission à ce programme.

Pour la demande d'admission d'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 certains pays cependant, une maîtrise est demandée.

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. La direction de programme peut imposer une scolarité préparatoire.

Documents à fournir au moment de la demande d'admission

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission :

- relevés de notes et diplômes;
- deux rapports d'appréciation;
- lettre de motivation.

Nous encourageons les candidats à fournir un curriculum vitae détaillé.

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

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		1

GMC-7042	Séminaire de génie mécanique	1
--------------------------	------------------------------	---

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GMC-6801	Activité de recherche - mémoire 1	 7/activité temps complet
GMC-6802	Activité de recherche - mémoire 2	 7/activité temps complet
GMC-6803	Activité de recherche - mémoire 3	 9/activité temps complet
GMC-6804	Activité de recherche - mémoire 4	 10/activité temps complet

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES	11
-------------------------	-----------




RÈGLE 1 - 11 CRÉDITS

L'étudiant doit réussir les 11 crédits de la concentration en génie industriel ou ceux du cheminement sans concentration.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
CHEMINEMENT SANS CONCENTRATION		11

RÈGLE 1 - 11 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>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-7008</u>	Commande optimale		3
<u>GMC-7009</u>	Automatique et automatisation		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-7016</u>	Mécanique du contact et tribologie		3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique		3
<u>GMC-7018</u>	Acquisition, traitement de données		3
<u>GMC-7019</u>	Simulation directe en fluides		3
<u>GMC-7020</u>	Turbulence		3
<u>GMC-7021</u>	Robots mobiles: AGV et ARV		3
<u>GMC-7022</u>	Propulsion avancée		3
<u>GMC-7023</u>	Procédés et développement de produits		3
<u>GMC-7024</u>	Systèmes hydrauliques asservis		3
<u>GMC-7025</u>	Fabrication assistée par ordinateur		3
<u>GMC-7026</u>	Hydraulique et pneumatique industrielle		3
<u>GMC-7028</u>	Méthodes stochastiques appliquées		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

GÉNIE INDUSTRIEL

11

RÈGLE 1 - 11 CRÉDITS PARMIS:

<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	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-7012</u>	Ingénierie de l'entreprise	3
<u>GIN-7013</u>	Optimisation de systèmes	3
<u>GIN-7014</u>	Séminaires de génie industriel	3
<u>GIN-7015</u>	Fiabilité des systèmes	3
<u>GIN-7016</u>	Gestion de la maintenance	3
<u>GIN-7017</u>	Théorie des jeux et chaînes logistiques	3
<u>GIN-7900</u>	Économie de l'ingénieur	3
<u>GMC-7009</u>	Automatique et automatisation	3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique	3
<u>GMC-7021</u>	Robots mobiles: AGV et ARV	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>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales	3
<u>GSO-6080</u>	Optimisation des flux de matières et entreposage	3
<u>GSO-6081</u>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3

<u>GSO-6083</u>	Analyse et conception d'usines		3
<u>GSO-6087</u>	Conception et gestion de chaînes logistiques		3
<u>GSO-7005</u>	Systèmes manufacturiers cellulaires et flexibles		3
<u>IFT-7011</u>	Systèmes multiagents		3
<u>MNG-7000</u>	Facteurs humains et organisations		3
<u>MQT-6003</u>	Modélisation stochastique en sciences de l'administration		3
<u>MQT-6006</u>	Statistiques avancées		3
<u>MQT-6007</u>	Méthodes statistiques et prévision		3
<u>MQT-6008</u>	Modèles probabilistes en gestion		3
<u>MQT-6009</u>	Méthodes multicritères de décision		3
<u>MQT-6011</u>	Séminaire sur l'aide à la décision		3
<u>MQT-6013</u>	Simulation de systèmes		3
<u>MQT-6014</u>	Algorithmes : conception et réalisation		3
<u>RLT-7014</u>	Innovations en entreprise et ergonomie		3
<u>SIO-6021</u>	Design des interfaces en affaires électroniques		3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant. Cependant, le nom des professeurs associés ne figure 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 Ann Rusch](#), [Pierre Tremblay](#)

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 œuvre 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 œuvre 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](#), [Carlos Martins](#), [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](#), [Benoit Gosselin](#), [Dominic Grenier](#), [Sébastien Roy](#)

Vision et systèmes numériques

Laboratoire de vision et systèmes numériques (LVSNI)

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 Maldaque](#), [Marc Parizeau](#), [André Zaccarin](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 17 décembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS INSCRITS

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. L'exigence de résidence comporte la présence physique au département pendant au moins une session. Toute dérogation à cette règle doit être approuvée par la direction de programme.

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

Michel A. Duguay

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français et de l'anglais. En cas de lacunes marquées, des correctifs peuvent être imposés.

REMARQUES SUR LES COURS

Avant d'entreprendre ce programme, l'étudiant doit choisir une concentration (voir la rubrique Recherche et la liste des cours dans chacune de ces concentrations). L'étudiant doit s'inscrire à 30 crédits de cours. Il doit avoir suivi et réussi un minimum de 12 crédits de cours avant de pouvoir s'inscrire au cours [GEL-7065](#). Celui-ci doit être terminé avant que l'étudiant ne puisse entreprendre son essai en prenant le cours [GEL-6000](#).

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 C+ (2,33 sur 4,33).

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).

TRAVAIL DE RECHERCHE

Choix du projet de recherche

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 devra se retirer du programme.

Exigences particulières

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.

Autres particularités du programme

Passage de la maîtrise avec essai à la maîtrise avec mémoire

Avec l'accord de son conseiller et de la direction de programme, un étudiant peut passer de la maîtrise avec essai à la maîtrise avec mémoire. Une partie de sa scolarité est récupérée et une scolarité supplémentaire peut lui être exigée. De plus, l'étudiant devra, au préalable, trouver un directeur de recherche qui accepte de diriger ses travaux. Si le conseiller est habilité par la Faculté des études supérieures et postdoctorales, il peut devenir le directeur de recherche, s'il accepte cette responsabilité.

Passage de la maîtrise avec mémoire à la maîtrise avec essai

Avec l'accord de son directeur de recherche et de la direction de programme, un étudiant peut passer de la maîtrise avec mémoire à la maîtrise avec essai. Une partie de sa scolarité est récupérée et une scolarité supplémentaire peut lui être exigée.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences appliquées (génie électrique, génie informatique, génie physique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit normalement avoir conservé une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de premier cycle.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline, dont ceux de sciences, ou l'étudiant étranger dont la formation ne satisfait que partiellement les exigences d'admission se verra imposer une scolarité préparatoire. Celle-ci consiste en une session à temps complet (12 à 15 crédits) constituée de cours des programmes du premier cycle en génie électrique ou en génie informatique. Le nombre exact de crédits et les cours à suivre sont choisis par la direction de programme en consultation avec le directeur de recherche s'il y a lieu. Les cours de la scolarité préparatoire doivent être en majorité des cours obligatoires des programmes de baccalauréat en génie informatique et génie électrique auxquels peuvent s'ajouter quelques cours à option.

Tout étudiant qui se voit imposer des cours de premier cycle à titre de scolarité préparatoire, doit, pour ces cours, obtenir une note supérieure ou égale à B+ ou à 3,33 sur 4,33.

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.

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte d'agir en tant que conseiller du candidat et de diriger ses travaux.

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

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		21
GEL-6000	Essai	15
GEL-7065	Lectures dirigées en génie électrique III	3
GSO-6082	Gestion de projets	3

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
AUTRES EXIGENCES		24

RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARMIS :

GCH-7011	Planification et analyse des expériences	3
GCI-7030	Introduction aux éléments finis	3
GEL-7000	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications	3
GEL-7001	Entraînements à vitesse variable	3
GEL-7002	Systèmes radio-mobile numériques	3
GEL-7010	Lasers à semi-conducteurs	3
GEL-7011	Communications optiques	3
GEL-7012	Introduction au traitement de signal	3
GEL-7013	Électronique de puissance	3
GEL-7014	Communications numériques	3

<u>GEL-7015</u>	Commande multivariable	3
<u>GEL-7016</u>	Micro-électronique	3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes	3
<u>GEL-7018</u>	Composants à fibres optiques	3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio	3
<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique	3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier	3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques	3
<u>GEL-7025</u>	Modélisation et commande des systèmes de puissance	3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes	3
<u>GEL-7027</u>	Radiométrie	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-7060</u>	Communications numériques avancées	3
<u>GEL-7061</u>	Matériaux magnétiques et magnétisme avancé	3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information	3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	3
<u>GEL-7064</u>	Théorie et pratique des codes correcteurs	3
<u>GEL-7066</u>	Détection et estimation	3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique: aspects cognitifs	3
<u>GIF-7004</u>	Capture et modélisation en vision 3D	3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle	3
<u>GIF-7007</u>	Traitement des images	3
<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique	3
<u>GIF-7900</u>	Introduction à la réalité virtuelle	3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	3
<u>GIF-7908</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs	3

<u>GIF-7909</u>	Analyse du mouvement en vision par ordinateur	3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie	3
<u>GMC-7015</u>	Mécanique des manipulateurs	3
<u>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales	3
<u>IFT-7007</u>	Reconnaissance des formes	3
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>PHY-7004</u>	Optique intégrée et fibre optique	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-7110</u>	Statistique mathématique	4

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		24

<u>PHY-7033</u>	Science et technologie du laser	3
-----------------	---------------------------------	---

RÈGLE 1 - 21 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications	3
<u>GEL-7010</u>	Lasers à semi-conducteurs	3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques	3
<u>GEL-7012</u>	Introduction au traitement de signal	3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques	3
<u>GEL-7018</u>	Composants à fibres optiques	3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier	3
<u>GEL-7027</u>	Radiométrie	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>PHY-7004</u>	Optique intégrée et fibre optique	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

24

RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARMIS:

<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-7025</u>	Modélisation et commande des systèmes de puissance	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-7061</u>	Matériaux magnétiques et magnétisme avancé	3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	3
<u>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales	3

RADIOCOMMUNICATIONS ET TRAITEMENT DE SIGNAL

24

RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARMIS:

<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis	3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications	3
<u>GEL-7002</u>	Systèmes radio-mobile numériques	3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques	3
<u>GEL-7012</u>	Introduction au traitement de signal	3
<u>GEL-7014</u>	Communications numériques	3
<u>GEL-7016</u>	Micro-électronique	3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio	3
<u>GEL-7060</u>	Communications numériques avancées	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>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	3
<u>GIF-7007</u>	Traitement des images	3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI	3
<u>GIF-7908</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs	3
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4

VISIONS ET SYSTÈMES NUMÉRIQUES

24

<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	3
-----------------	------------------	---

RÈGLE 1 - 21 CRÉDITS PARMIS:

<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications	3
<u>GEL-7012</u>	Introduction au traitement de signal	3
<u>GEL-7016</u>	Micro-électronique	3
<u>GEL-7027</u>	Radiométrie	3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique: aspects cognitifs	3
<u>GIF-7004</u>	Capture et modélisation en vision 3D	3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	3

GIF-7006	Vision en inspection industrielle	3
GIF-7007	Traitement des images	3
GIF-7900	Introduction à la réalité virtuelle	3
GIF-7903	Conception de systèmes VLSI	3
GIF-7908	Microprogrammation et microcontrôleurs	3
GIF-7909	Analyse du mouvement en vision par ordinateur	3
GIF-7910	Capteurs et systèmes d'imagerie	3
GMC-7015	Mécanique des manipulateurs	3
IFT-7007	Reconnaissance des formes	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant. Cependant, le nom des professeurs associés ne figure 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 œuvre 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 œuvre 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](#), [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 est à jour en date du 12 février 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'été 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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. L'exigence de résidence comporte la présence physique au département pendant au moins une session. Toute dérogation à cette règle doit être approuvée par la direction de programme.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Michel A. Duguay

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.gel@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Le candidat doit posséder une connaissance suffisante du français et de l'anglais. En cas de lacunes marquées, des correctifs pourront être imposés.

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).

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).

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.

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. 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.

Cette proposition de mémoire de maîtrise 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.

Exigences particulières

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.

Autres particularités du programme

Passage de la maîtrise avec essai à la maîtrise avec mémoire

Avec l'accord de son conseiller et de la direction de programme, un étudiant peut passer de la maîtrise avec essai à la maîtrise avec mémoire. Une partie de sa scolarité est récupérée et une scolarité supplémentaire peut lui être exigée. De plus, l'étudiant devra, au préalable, trouver un directeur de recherche qui accepte de diriger ses travaux. Si le conseiller est habilité par la Faculté des études supérieures et postdoctorales, il peut devenir le directeur de recherche, s'il accepte cette responsabilité.

Passage de la maîtrise avec mémoire à la maîtrise avec essai

Avec l'accord de son directeur de recherche et de la direction de programme, un étudiant peut passer de la maîtrise avec mémoire à la maîtrise avec essai. Une partie de sa scolarité est récupérée et une scolarité supplémentaire peut lui être exigée.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences appliquées (génie électrique, génie informatique, génie physique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit normalement avoir conservé une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de premier cycle.

Le titulaire d'un diplôme dans une autre discipline, dont ceux de sciences, ou l'étudiant étranger dont la formation ne satisfait que partiellement les exigences d'admission se verra imposer une scolarité préparatoire. Celle-ci consiste en une session à temps complet (12 à 15 crédits) constituée de cours des programmes du premier cycle en génie électrique ou en génie informatique. Le nombre exact de crédits et les cours à suivre sont choisis par la direction de programme en consultation avec le directeur de recherche s'il y a lieu. Les cours de la scolarité préparatoire doivent être en majorité des cours obligatoires des programmes de baccalauréat en génie informatique et génie électrique auxquels peuvent s'ajouter quelques cours à option.

Tout étudiant qui se voit imposer des cours de premier cycle à titre de scolarité préparatoire, doit, pour ces cours, obtenir une note supérieure ou égale à B+ ou à 3,33 sur 4,33.

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.

Lors de sa demande d'admission, le candidat doit préciser le champ de recherche dans lequel il désire se spécialiser. L'admission définitive n'est prononcée que si au moins un professeur du ou des champs de recherche choisis accepte d'agir en tant que directeur de recherche du candidat et de diriger ses travaux.

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

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 - 12 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-7002</u>	Systèmes radio-mobile numériques	3
<u>GEL-7010</u>	Lasers à semi-conducteurs	3
<u>GEL-7011</u>	Communications optiques	3
<u>GEL-7012</u>	Introduction au traitement de 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>	Micro-électronique	3
<u>GEL-7017</u>	Identification des systèmes	3
<u>GEL-7018</u>	Composants à fibres optiques	3
<u>GEL-7019</u>	Antennes et propagation radio	3
<u>GEL-7020</u>	Exploitation de l'énergie électrique	3
<u>GEL-7021</u>	Spectrométrie par transformation de Fourier	3
<u>GEL-7022</u>	Conception des dispositifs électromagnétiques	3
<u>GEL-7025</u>	Modélisation et commande des systèmes de puissance	3
<u>GEL-7026</u>	Optimisation et performance des systèmes	3
<u>GEL-7027</u>	Radiométrie	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-7060</u>	Communications numériques avancées	3
<u>GEL-7061</u>	Matériaux magnétiques et magnétisme avancé	3
<u>GEL-7062</u>	Théorie de l'information	3
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle	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>GIF-7001</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique: aspects cognitifs		3
<u>GIF-7004</u>	Capture et modélisation en vision 3D		3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-7006</u>	Vision en inspection industrielle		3
<u>GIF-7007</u>	Traitement des images		3
<u>GIF-7105</u>	Photographie algorithmique		3
<u>GIF-7900</u>	Introduction à la réalité virtuelle		3
<u>GIF-7903</u>	Conception de systèmes VLSI		3
<u>GIF-7908</u>	Microprogrammation et microcontrôleurs		3
<u>GIF-7909</u>	Analyse du mouvement en vision par ordinateur		3
<u>GIF-7910</u>	Capteurs et systèmes d'imagerie		3
<u>GML-7001</u>	Observation et contrôle prédictif des procédés		3
<u>GMN-7003</u>	Analyse des données expérimentales		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

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
<u>GEL-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4		10/activité temps complet

MAÎTRISE EN INFORMATIQUE (M. SC.)

Description officielle

Cette page était à jour le 1^{er} mai 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Au terme de son programme, l'étudiant sera capable d'élaborer des projets en informatique, de prendre en charge des systèmes informatiques, de diriger des équipes d'analystes et de programmeurs et de collaborer avec des responsables d'autres secteurs pour l'élaboration de systèmes.

Objectifs particuliers

Ce programme a pour objectif d'améliorer l'insertion de l'étudiant dans le milieu de travail. Ce programme vise à le préparer à accomplir des tâches de haut niveau en conception et en gestion de systèmes informatiques.

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.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

brahim.chaib-draa@ift.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone, par conséquent le candidat doit démontrer une connaissance suffisante du français lui permettant de suivre des cours en français. Une connaissance raisonnable de l'anglais est également requise en vue de s'initier à la recherche.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences en informatique (B. Sc.), ou une formation jugée équivalente, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Une scolarité préparatoire de premier cycle pourra être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

Le candidat doit de plus avoir conservé une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33 ou plus pour l'ensemble de ses études de premier cycle. Cette exigence constitue un critère minimal d'admission.

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.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé et lettre de motivation.


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

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		45
IFT-6000	Stage en milieu professionnel	 15
IFT-6002	Assurance qualité du logiciel	3
IFT-6003	Architecture logicielle	3
RÈGLE 1 - 24 CRÉDITS PARMI:		
GIF-7104	Programmation parallèle et distribuée	3
GLO-7000	Analyse statique de programmes	3

<u>GLO-7001</u>	Conception des systèmes intelligents	3
<u>GLO-7002</u>	Validation de logiciels	3
<u>GLO-7003</u>	Certification de logiciels	3
<u>GLO-7004</u>	Implantation et optimisation des langages fonctionnels	3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine	3
<u>GLO-7021</u>	Introduction à la robotique mobile	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude	3
<u>IFT-7004</u>	Ingénierie des connaissances	3
<u>IFT-7006</u>	Projet orienté-objet: conception et gestion	3
<u>IFT-7007</u>	Reconnaissance des formes	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-7011</u>	Systèmes multiagents	3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes	3
<u>IFT-7013</u>	Web sémantique	3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire	3
<u>IFT-7022</u>	Techniques et applications du traitement de la langue naturelle	3
<u>IFT-7023</u>	Compression de données	3
<u>IFT-7025</u>	Approche agent en intelligence artificielle	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN INFORMATIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Génie logiciel et sécurité

Josée Desharnais, Jules Desharnais, Danny Dubé, Béehir Ktari, François Laviolette, Mohamed Mejrî, Nadia Tawbi, Pascal Tesson

Compilation

Compilation de Java et des langages de haut niveau. Analyse statique. Implantation des langages de haut niveau pour systèmes embarqués. Accélération des performances de Java dans les systèmes embarqués.

Complexité algorithmique

Construction de systèmes et de programmes

Spécification et vérification formelles. Mathématiques de la construction et de l'analyse de programmes.

Langages fonctionnels

Sécurité informatique

Vérificateur Java. Sécurité de Java. Méthodes formelles en sécurité. Détection de code malveillant. Description et analyse de protocoles cryptographiques et technologie Web.

Théorie des graphes

Nadir Belkhiter

Ingénierie des interfaces personne-machine

Interfaces personne-machine dans les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD). Métriques et évaluation d'interfaces personne-machine et de sites Web.

Méthodologies de conception centrées sur l'utilisateur

Visualisation de l'information et de la connaissance

Système d'aide à la décision relative à la sélection d'activités de formation continue (en collaboration avec Marie-Michèle Boulet et Clermont Dupuis)

Brahim Chaib-draa

Génie logiciel orienté agent

Spécification, conception et vérification de systèmes distribués

Bernard Moulin

Programmation orientée objet

Minh-Duc Bui, Brahim Chaib-draa

Programmation temps réel

Méthodologies du développement objet des systèmes temps réel enfouis («embedded») et embarqués

Ingénierie des objets d'apprentissage

Systèmes logiciels intelligents

Laurence Capus, Brahim Chaib-draa, Mamadou T. Koné, Luc Lamontagne, Mario Marchand, Guy Mineau, Bernard Moulin, Nicole Tourigny

Représentation et exploitation des connaissances

Modélisation des discours et conversations. Représentation des connaissances dans les discours sur la base de graphes conceptuels. Modélisation et simulation de conversations, des connaissances spatiales dans les discours, des connaissances dans les systèmes d'information géographique. Formalismes de modélisation de données à référence spatiale. Systèmes d'information géographique et agents logiciels. Théorie des graphes conceptuels. Classification conceptuelle. Apprentissage automatique. Conception et analyse d'algorithmes d'apprentissage. Ingénierie des systèmes intelligents. Raisonnement à partir de cas. Génération automatique de résumés. Web sémantique.

Modélisation du raisonnement

Génération automatique de descriptions multimédias de systèmes dynamiques.

Systèmes multiagents

Conception de systèmes multiagents. Systèmes multiagents et raisonnements multiples. Systèmes multiagents dans les mondes en évolution dynamique. Architecture d'agent rationnel dans un environnement multiagent. Raisonnement dans les environnements multiagents. Coordination et communication interagents basées sur les actes de langage. Agents mobiles. Services électroniques. Systèmes multiagents de géosimulation.

Traitement de la langue naturelle

Domaines d'application de l'intelligence artificielle

Enseignement et formation. Fouille de données (*data mining*) et apprentissage.

Systèmes de connaissances

Infographie, analyse d'images de télédétection

Algorithmes de synthèse d'images

Segmentation d'images de profondeur par approximation polynomiale

Segmentation et filtrage des images radar

Classification et reconnaissance des formes

Jean-Marie Beaulieu, Clermont Dupuis

Géomatique

Bernard Moulin

Informations spatiales

Réseaux, réseaux sans fil

Ronald Beaubrun

Problèmes de planification

Gestion de la mobilité globale. Modélisation du trafic. Choix d'architectures. Couverture radio. Gestion des ressources.

Méthodes d'accès

Conception et implémentation. Évaluation de performance.

Services et applications

Services géolocalisés, commerce mobile, réseaux ad hoc, Bluetooth, WiMAX, ZigBee.

Description officielle

Cette page est à jour en date du 13 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Au terme de son programme, l'étudiant sera capable d'élaborer des projets en informatique, de prendre en charge des systèmes informatiques, de diriger des équipes d'analystes et de programmeurs et de collaborer avec des responsables d'autres secteurs pour l'élaboration de systèmes.

Ce programme a pour objectif de permettre à l'étudiant de s'initier à la recherche et d'approfondir un sujet dans ce domaine. De plus, le titulaire d'une maîtrise avec mémoire pourra envisager d'entreprendre des études de troisième cycle 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.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

brahim.chaib-draa@ift.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone, par conséquent le candidat doit démontrer une connaissance suffisante du français lui permettant de suivre des cours en français. Une connaissance raisonnable de l'anglais est également requise en vue de s'initier à la recherche.

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 doit présenter le résultat de ses travaux de recherche lors d'un exposé oral d'une durée variant entre 30 et 45 minutes. Celui-ci, qui est public et dont l'évaluation est confiée aux examinateurs du mémoire de l'étudiant, doit avoir lieu dans les meilleurs délais. L'autorisation de dépôt final du mémoire n'est accordée à l'étudiant que si les examinateurs portent un jugement favorable sur cet exposé oral. Dans le cas contraire, on demande à l'étudiant de recommencer son exposé à une date ultérieure et, éventuellement, plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ait satisfait à cette exigence.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver et 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

Le baccalauréat ès sciences en informatique (B. Sc.), ou une formation jugée équivalente, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Une scolarité complémentaire de premier cycle pourra être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

Le candidat doit de plus avoir conservé une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33 ou plus pour l'ensemble de ses études de premier cycle. Cette exigence constitue un critère minimal d'admission.

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.

L'admission définitive ne sera signifiée que si un professeur de l'un des champs de recherche choisis accepte de diriger les travaux du candidat.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes, trois rapports d'appréciation, curriculum vitæ détaillé et lettre de motivation.

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

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		15
IFT-6001	Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie	3
RÈGLE 1 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS :		
GIF-7104	Programmation parallèle et distribuée	3
GLO-7000	Analyse statique de programmes	3
GLO-7001	Conception des systèmes intelligents	3
GLO-7002	Validation de logiciels	3
GLO-7003	Certification de logiciels	3
GLO-7004	Implantation et optimisation des langages fonctionnels	3
GLO-7005	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
GLO-7006	Ingénierie des interfaces personne-machine	3
GLO-7021	Introduction à la robotique mobile	3
GSO-6082	Gestion de projets	3
IFT-6002	Assurance qualité du logiciel	3
IFT-6003	Architecture logicielle	3
IFT-7000	Agents mobiles	3
IFT-7001	Animation par ordinateur	3
IFT-7002	Apprentissage automatique	3
IFT-7003	Complexité de calcul et NP-complétude	3
IFT-7004	Ingénierie des connaissances	3
IFT-7006	Projet orienté-objet: conception et gestion	3
IFT-7007	Reconnaissance des formes	3
IFT-7008	Représentation des connaissances et modélisation	3





<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles		3
<u>IFT-7010</u>	Sécurité et méthodes formelles		3
<u>IFT-7011</u>	Systèmes multiagents		3
<u>IFT-7012</u>	Théorie algorithmique des graphes		3
<u>IFT-7013</u>	Web sémantique		3
<u>IFT-7015</u>	Sujets spéciaux I (informatique)		3
<u>IFT-7016</u>	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)		3
<u>IFT-7017</u>	Sujets spéciaux IV (informatique)		3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire		3
<u>IFT-7022</u>	Techniques et applications du traitement de la langue naturelle		3
<u>IFT-7023</u>	Compression de données		3
<u>IFT-7025</u>	Approche agent en intelligence artificielle		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

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à conseiller l'étudiant.

Algèbre

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 des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

[Michael Lau](#)

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.

[Jérémy 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 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](#)

Théorie des nombres

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

[Jean-Marie De Koninck](#)

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 est à jour en date du 6 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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

RESPONSABLE

Directeur du programme

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

On s'attend à ce que le candidat ait une connaissance suffisante d'une seconde langue vivante liée à son projet de recherche, généralement l'anglais. Le candidat qui ne répond pas à cette exigence est encouragé, par la direction de programme, à suivre des cours de langue.

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 comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions. L'étudiant qui se voit imposer une scolarité préparatoire de premier cycle doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à 2,67 sur 4,33.

L'essai est évalué par deux examinateurs qui se concertent pour établir la note.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences en mathématiques, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques est également admissible, mais il pourra se voir imposer une scolarité complémentaire de premier cycle. Il en est ainsi du titulaire d'un diplôme dans une discipline connexe aux mathématiques. Hormis les cas exceptionnels, le candidat doit avoir maintenu une moyenne de cycle d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle; le candidat de l'extérieur doit avoir eu des résultats supérieurs à la moyenne. Le dossier de candidature doit contenir trois rapports d'appréciation.

L'étudiant est tenu de faire entériner le choix de son conseiller au plus tard avant la fin de sa première session d'inscription comme étudiant régulier.

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](#).

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		44
MAT-6010	Essai	 12
MAT-7100	Analyse fonctionnelle	4
RÈGLE 1 - 0 À 4 CRÉDITS		
MAT-6000	Théorie de la mesure et intégration	4
RÈGLE 2 - 16 À 28 CRÉDITS PARMIS :		
MAT-7000	Probabilités avancées	4

<u>MAT-7101</u>	Théorie des distributions	4
<u>MAT-7103</u>	Théorie des opérateurs	4
<u>MAT-7104</u>	Algèbres de Banach	4
<u>MAT-7110</u>	Analyse complexe avancée	4
<u>MAT-7111</u>	Espaces de Hardy	4
<u>MAT-7120</u>	Analyse harmonique avancée	4
<u>MAT-7121</u>	Analyse harmonique et ondelettes	4
<u>MAT-7130</u>	Théorie du potentiel	4
<u>MAT-7140</u>	Théorie analytique des nombres	4
<u>MAT-7150</u>	Variétés et formes différentielles	4
<u>MAT-7160</u>	Surfaces de Riemann	4
<u>MAT-7170</u>	Topologie	4
<u>MAT-7180</u>	Atelier en analyse	1
<u>MAT-7190</u>	Analyse (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<u>MAT-7310</u>	Cryptologie et codage	4
<u>MAT-7340</u>	Théorie algébrique des nombres	4
<u>MAT-7350</u>	Théorie de Lie	4
<u>MAT-7390</u>	Algèbre (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7420</u>	Optimisation	4
<u>MAT-7430</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP	4
<u>MAT-7440</u>	Systèmes dynamiques	4
<u>MAT-7450</u>	Théorie de la commande	4
<u>MAT-7490</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)	4
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4
<u>STT-7240</u>	Statistique non paramétrique	4
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4

RÈGLE 3 - 0 À 12 CRÉDITS PARI:

<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux		1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux		2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux		3

MAT-7740	Sujets spéciaux		4
STT-7710	Sujets spéciaux I		1
STT-7720	Sujets spéciaux II		2
STT-7730	Sujets spéciaux III		3
STT-7740	Sujets spéciaux IV		4

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES 4

RÈGLE 1 - 4 CRÉDITS

L'étudiant doit choisir la concentration en mathématiques pures ou la concentration en mathématiques appliquées.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES		4
MAT-7220	Équations aux dérivées partielles	4
MATHÉMATIQUES PURES		4
MAT-7200	Algèbre commutative et théorie de Galois	4

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Algèbre

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 des représentations, théorie de Lie, méthodes géométriques et ses applications en physique théorique.

[Michael Lau](#)

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 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](#)

Théorie des nombres

Théorie analytique des nombres : distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

[Jean-Marie De Koninck](#)

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 est à jour en date du 6 janvier 2014 constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver

2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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

RESPONSABLE

Directeur du programme

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

On s'attend à ce que le candidat ait une connaissance suffisante d'une seconde langue vivante liée à son projet de recherche, généralement l'anglais. Le candidat qui ne répond pas à cette exigence est encouragé, par la direction de programme, à suivre des cours de langue.

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 comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions. Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme d'au moins 2,33 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,33 sur 4,33, l'étudiant est placé en poursuite conditionnelle pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,33 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme. L'étudiant qui se voit imposer une scolarité préparatoire de premier cycle doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à 2,67 sur 4,33.

Le mémoire est évalué par trois examinateurs. Il n'y a pas d'exposé oral.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences en mathématiques, ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un baccalauréat avec majeure en mathématiques est également admissible, mais il pourra se voir imposer une scolarité complémentaire de premier cycle. Il en est ainsi du titulaire d'un diplôme dans une discipline connexe aux mathématiques. Hormis les cas exceptionnels, le candidat doit avoir maintenu une moyenne de cycle d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle; le candidat de l'extérieur doit avoir eu des résultats supérieurs à la moyenne. Le dossier de candidature doit contenir trois rapports d'appréciation.

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.

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](#).

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		20

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](#).


MAT-7100	Analyse fonctionnelle	4
--------------------------	-----------------------	---






RÈGLE 1 - 12 À 16 CRÉDITS PARI:

MAT-7000	Probabilités avancées	4
--------------------------	-----------------------	---

<u>MAT-7101</u>	Théorie des distributions	4
<u>MAT-7103</u>	Théorie des opérateurs	4
<u>MAT-7104</u>	Algèbres de Banach	4
<u>MAT-7110</u>	Analyse complexe avancée	4
<u>MAT-7111</u>	Espaces de Hardy	4
<u>MAT-7120</u>	Analyse harmonique avancée	4
<u>MAT-7121</u>	Analyse harmonique et ondelettes	4
<u>MAT-7130</u>	Théorie du potentiel	4
<u>MAT-7140</u>	Théorie analytique des nombres	4
<u>MAT-7150</u>	Variétés et formes différentielles	4
<u>MAT-7160</u>	Surfaces de Riemann	4
<u>MAT-7170</u>	Topologie	4
<u>MAT-7180</u>	Atelier en analyse	1
<u>MAT-7190</u>	Analyse (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<u>MAT-7310</u>	Cryptologie et codage	4
<u>MAT-7340</u>	Théorie algébrique des nombres	4
<u>MAT-7350</u>	Théorie de Lie	4
<u>MAT-7390</u>	Algèbre (thèmes choisis)	4
<u>MAT-7420</u>	Optimisation	4
<u>MAT-7430</u>	Méthodes numériques avancées pour les EDP	4
<u>MAT-7440</u>	Systèmes dynamiques	4
<u>MAT-7450</u>	Théorie de la commande	4
<u>MAT-7490</u>	Mathématiques appliquées (thèmes choisis)	4
<u>STT-7110</u>	Statistique mathématique	4
<u>STT-7240</u>	Statistique non paramétrique	4
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4





RÈGLE 2 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS :

<u>MAT-7710</u>	Sujets spéciaux	 1
<u>MAT-7720</u>	Sujets spéciaux	 2
<u>MAT-7730</u>	Sujets spéciaux	 3
		

MAT-7740	Sujets spéciaux		4
STT-7710	Sujets spéciaux I		1
STT-7720	Sujets spéciaux II		2
STT-7730	Sujets spéciaux III		3
STT-7740	Sujets spéciaux IV		4

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

MAT-6811	Activité de recherche - mémoire 1		4
MAT-6812	Activité de recherche - mémoire 2		4
MAT-6813	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
MAT-6814	Activité de recherche - mémoire 4		8/activité temps complet

AUTRES ACTIVITÉS

AUTRES EXIGENCES

4

RÈGLE 1 - 4 CRÉDITS

L'étudiant doit choisir la concentration en mathématiques pures ou la concentration en mathématiques appliquées.

CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES		4
MAT-7220	Équations aux dérivées partielles	4
MATHÉMATIQUES PURES		4
MAT-7200	Algèbre commutative et théorie de Galois	4

MAÎTRISE EN MICROBIOLOGIE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Les principales orientations de recherche du Département de biochimie et de microbiologie sont les suivantes : l'étude de la structure et de la fonction des protéines; la microbiologie des environnements; la bio-informatique et la biophotonique. Parmi ces orientations figurent les champs de recherche suivants.

Champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

Bio-informatique structurale

Patrick Lagüe, Stéphane Gagné, Michel Guertin, Paul H. Roy

Biologie moléculaire végétale

Louise Brisson, Michel Guertin, Claude Lemieux, Monique Turmel

Biophotonique

Paul De Koninck, Lisa Yelyzaveta Topolnik

Évolution moléculaire

Claude Lemieux, Sylvain Moineau, Paul H. Roy, Monique Turmel

Génétique et biologie moléculaire des procaryotes

Michel Frenette, Jacques Lapointe, Sylvain Moineau, Paul H. Roy

Génétique moléculaire des eucaryotes

Renée Bazin, Yves Bourbonnais, Claude Lemieux, Nicolas Pineault, Monique Turmel

Génie des protéines : structure et fonction

Yves Bourbonnais, Serge Côté, Manon Couture, Michel Cusson, Stéphane Gagné, Michel Guertin, Jacques Lapointe, Patrick Lagüe, Claude Lemieux, Paul H. Roy

Génomique

Claude Lemieux, Sylvain Moineau, Paul H. Roy, Monique Turmel

Guérison tissulaire

Guy Gagnon

Immunologie cellulaire et moléculaire

Renée Bazin, Fatiha Chandad, Serge Côté, André Darveau, Daniel Grenier, Daniel Jung, Réal Lemieux, Sonia Néron, Nicolas Pineault, Maryse St-Louis

Microbiologie alimentaire

Sylvain Moineau

Microbiologie buccale

Fatiha Chandad, Michel Frenette, Guy Gagnon, Daniel Grenier, Christian Vadeboncoeur

Microbiologie de l'air

Caroline Duchaine

Neurobiologie

Paul De Koninck, Lisa Yelyzaveta Topolnik

Physiologie bactérienne

Michel Frenette, Daniel Grenier, Sylvain Moineau, Christian Vadeboncoeur

Virologie

Michel Cusson, André Darveau, Sylvain Moineau

Sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 d'action de l'interleukine 6 (IL-6) dans le contrôle du phénomène de la mort cellulaire par apoptose dans les cellules myélomateuses et d'hybridomes murins.

Serge Côté

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

Étude des bioaérosols et de leurs effets sur la santé respiratoire humaine. Échantillonnage, détection, comportement des agents biologiques dans les environnements industriels, agricoles et domestiques. Santé au travail et mesures d'exposition humaine, détection des agents du bioterrorisme.

Caroline Duchaine

Aspects moléculaires de la régulation de l'expression des gènes chez *Streptococcus salivarius* et *Streptococcus thermophilus* : rôles des composantes du système phosphoenolpyruvate : sucre phosphotransférase. Identification des gènes causant la biogenèse des fimbriae chez les streptocoques.

Michel Frenette

Structure tridimensionnelle des protéines par résonance magnétique nucléaire. Dynamique moléculaire des protéines. Protéomique structurale.

Stéphane Gagné

Étude des mécanismes régulateurs de l'angiogenèse et de l'ostéogenèse. Rôle des facteurs de croissance dans le processus de guérison tissulaire. Étiologie microbienne des maladies parodontales.

Guy Gagnon

Étude des interactions hôte-bactéries pathogènes lors des maladies parodontales. Caractérisation des mécanismes de pathogénicité du pathogène du porc *Streptococcus suis*.

Daniel Grenier

Structure, fonction et dynamique des hémoglobines bactériennes chez le pathogène *Mycobacterium tuberculosis*.

Michel Guertin

Génomique des champignons. Foresterie, diagnostic et épidémiologie moléculaire. Pathologie forestière.

Richard Hamelin

(à venir)

Jim Ho (professeur associé)

Système d'expression eucaryotique et contrôle de l'expression des transgènes. Analyse de la prolifération et de la différenciation des lymphocytes B humains par transfert de gènes.

Daniel Jung

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

Étude de la structure et de la fonction des anticorps humains. Mécanismes d'action des préparations thérapeutiques d'immunoglobulines intraveineuses (IVIg) préparées à partir du plasma humain. Culture des cellules normales en bioréacteur.

Réal 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

Contrôle de l'expansion et de la différenciation des cellules souches hématopoïétiques en mégacaryocytes *ex vivo*.

Nicolas Pineault

(à venir)

Philippe Rigault

Recombinaison spécifique de site. Génétique de la résistance aux antibiotiques. Évolution des plasmides.

Paul H. Roy

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

Régulation de l'utilisation des sucres et mécanismes moléculaires de la répression catabolique et de l'exclusion d'inducteur chez les streptocoques. Étude de la régulation par phosphorylation de protéines chez *Streptococcus mutans*. Valorisation du potentiel industriel de *Streptococcus thermophilus*.

Christian Vadeboncoeur

Description officielle

Cette page est à jour en date du 25 octobre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

L'étudiant de deuxième cycle, tout en poursuivant un programme de cours lui permettant d'acquérir des connaissances plus spécialisées dans le domaine, est à l'étape où il doit maîtriser la méthodologie de la recherche, ainsi que celle des techniques plus poussées. L'étudiant acquiert cette formation par le biais d'un projet de recherche et la rédaction d'un mémoire. Au terme de ses études, il devrait :

- avoir enrichi ses connaissances d'un champ d'activité professionnelle en rapport avec la microbiologie;
- s'être familiarisé avec la recherche dans un champ d'activité professionnelle;
- avoir adopté une attitude critique par rapport à la recherche en sciences;
- avoir acquis des habiletés de chercheur par la réalisation d'un projet de recherche;
- être en mesure de présenter par écrit, de façon claire et cohérente, un projet de recherche (mémoire), la démarche de réalisation et les résultats de ce projet.

Plus l'étudiant aura acquis de maturité scientifique au terme de la maîtrise, plus grandes seront ses chances d'obtenir un poste de responsabilité sur le marché du travail ou de pouvoir s'inscrire à un programme de doctorat.

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.

RESPONSABLE

Directrice du programme

Louise Brisson

418 656-2131 poste 3995

Télécopieur: 418 656-7176

Louise.Brisson@bcm.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'enseignement au Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique se fait en français. Il est donc souhaitable que le candidat ait une connaissance suffisante du français oral et écrit. La poursuite de ce programme nécessite également une très bonne compréhension de l'anglais écrit.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences en microbiologie, ou son équivalent, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans un domaine connexe à la microbiologie est également admissible. Dans tous les cas, le candidat devra avoir conservé une moyenne de cycle égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, pour l'ensemble de ses études de premier cycle. Le candidat peut se voir imposer une scolarité préparatoire ou complémentaire en fonction de sa préparation antérieure. Il ne sera alors autorisé à s'inscrire à son programme de maîtrise ou à le poursuivre qu'à la condition d'obtenir une moyenne de cheminement égale ou supérieure à 2,67 sur 4,33 pour l'ensemble des cours qui lui seront imposés.

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 de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique. Aucun candidat n'est admis, à la maîtrise sans directeur de recherche.

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

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		12





<u>BCM-6001</u>	Séminaire de BCM-MCB (maîtrise)	2
<u>MCB-6000</u>	Projet de maîtrise	 4

RÈGLE 1 - 6 CRÉDITS PARMIS:

<u>BCM-7002</u>	Interactions ARN / protéines	2
<u>BCM-7003</u>	Détermination de la structure des protéines	3
<u>BIF-7002</u>	Statistiques génétiques : concepts et analyse	3
<u>MCB-6003</u>	Bioaérosols et aérobiologie	 3
<u>MCB-7000</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	 2
<u>MCB-7001</u>	Écologie microbienne avancée	3
<u>MCB-7002</u>	Atelier de synthèse en écologie microbienne	1
<u>MCB-7003</u>	Nouveautés en immunologie cellulaire et moléculaire	1
<u>MCB-7004</u>	Sujets spéciaux (microbiologie)	 1
<u>MCB-7005</u>	Résistance aux agents antimicrobiens	3
<u>MCB-7013</u>	Biologie cellulaire et génétique des protozoaires	 3
<u>MCB-7014</u>	Séminaires et synthèse scientifique	3

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

MAÎTRISE EN PHYSIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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 computationnelles 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. Brisures électrofaibles.

[Luc Marleau](#)

Théorie des champs conformes. Modèles statistiques sur réseaux, chaînes de spin et combinatoire. Systèmes complètement intégrables (supersymétriques, 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 agrégé du programme de physique et la codirection par un professeur de l'autre discipline.

Description officielle

Cette page était à jour le 27 avril 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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

Ermanno F. Borra

418 656-2131 poste 7405

directeur.cycle23@phy.ulaval.ca

Pour information

Carole Germain

physique@phy.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Normalement, toutes les activités sont en français à moins de situations particulières. Le candidat doit posséder une connaissance pratique du français oral et écrit et une bonne compréhension de l'anglais écrit. Celui qui ne satisfait pas à ces exigences peut se voir imposer par la direction de programme une scolarité d'appoint en langues.

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

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

Le programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été. Cependant, l'automne est la session normale pour la première inscription.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (physique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 3 sur 4,33, ou l'équivalent. Un candidat peut se voir imposer une scolarité complémentaire de premier cycle et obtenir une note égale ou supérieure à B ou être admis à une session d'essai. À la fin de la session d'essai, la direction de programme se prononcera sur la poursuite du programme.

Pour que sa demande soit étudiée, le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : son dernier relevé de notes, trois rapports d'appréciation (sauf si le candidat est actuellement étudiant au département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval), un curriculum vitæ détaillé et une lettre de motivation.

Sélection

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 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.

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission à ce programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. L'admission dépend aussi de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. La direction de programme peut diriger le candidat vers un éventuel directeur de recherche à partir des indications fournies avec la demande d'admission. Le candidat peut lui-même faire des suggestions.

Choix du directeur de recherche et du projet de recherche

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche. Avant de faire sa demande d'admission, il est donc recommandé que le candidat prenne contact avec l'un des professeurs habilités à diriger l'étudiant et dont le nom figure sous la rubrique « Recherche » ou qu'il communique avec la direction de programme en précisant le champ de recherche dans lequel il entend se spécialiser.

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).


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




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-7024	Structure et évolution stellaire	3
PHY-7025	Astrophysique des hautes énergies	3
PHY-7026	Galaxies	3
PHY-7027	Cosmologie	3
PHY-7028	Atmosphères stellaires	3
PHY-7029	Physique du milieu interstellaire	3
PHY-7030	Spectroscopie électronique	3
PHY-7031	Traitement optique de l'information	3
PHY-7032	Physique nucléaire expérimentale	3
PHY-7033	Science et technologie du laser	3
PHY-7034	Optique non linéaire	3
PHY-7035	Électrodynamique classique	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
PHY-7044	Science de l'image	3
PHY-7045	Fibre optique comme milieu actif	3
PHY-7046	Matière et rayonnement: introduction à l'optique quantique	3

PHY-7047	Optique diffractive et nano-optique		3
PHY-7048	Bases de l'optique		3
PHY-7049	Théorie des champs conformes		3
PHY-7050	Structure et cinématique de la Voie lactée		3
PHY-7051	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie		3
PHY-7060	Laboratoire en physique médicale		3
PHY-7070	Synthèse et communication en radiothérapie		3
PHY-7080	Radioprotection et curiethérapie		3
PHY-7081	Physique des plasmas		3
PHY-7090	Simulation numérique en astrophysique		3
PHY-7091	Physique des surfaces		3
PHY-7092	Planification de traitement en radiothérapie externe		3
PHY-7093	Travaux pratiques en biophotonique		3
PHY-7094	Imagerie médicale		3
PHY-7096	Conception optique		3
PHY-7097	Séminaire de physique moderne I		1
PHY-7098	Séminaire de physique moderne II		1
PHY-7099	Séminaire de physique moderne III		1
PHY-7100	Optomécanique		3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

PHY-6811	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
PHY-6812	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
PHY-6813	Activité de recherche - mémoire 3		11/activité temps complet
PHY-6814	Activité de recherche - mémoire 4		11/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN PHYSIQUE - PHYSIQUE MÉDICALE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

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.

[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 était à jour le 27 avril 2012 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

48

CRÉDITS
INSCRITS

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.

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) 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.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Ermanno F. Borra

418 656-2131 poste 7405

ermanno.borra@copl.ulaval.ca

Responsable de la maîtrise en physique - physique médicale (agrément CAMPEP)

Luc Beaulieu

418 656-2131 poste 3814

Télécopieur: 418 656-2040

Luc.Beaulieu@phy.ulaval.ca

Pour information

Carole Germain

physique@phy.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

Normalement, toutes les activités sont en français à moins de situations particulières. Le candidat doit posséder une connaissance pratique du français oral et écrit et une bonne compréhension de l'anglais écrit. Celui qui ne satisfait pas à ces exigences peut se voir imposer par la direction de programme une scolarité d'appoint en langues.

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.

Scolarité préparatoire ou complémentaire

L'étudiant 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 réussir (avec une note supérieure à B+) en scolarité préparatoire avant ou au début du programme de maîtrise.

Le cours [BIO-2909](#) Éléments de physiologie humaine devra être suivi en scolarité préparatoire ou complémentaire durant le programme de maîtrise. Avec l'accord du directeur de programme, ce cours de premier cycle pourrait être autorisé dans le cadre des crédits de cours.

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

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été. Cependant, l'automne est la session normale pour la première inscription.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat ès sciences (physique), ou un diplôme jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, de 3 sur 4,33, ou l'équivalent. Un candidat peut se voir imposer une scolarité complémentaire de premier cycle et obtenir une note égale ou supérieure à B ou être admis à une session d'essai. À la fin de la session d'essai, la direction de programme se prononcera sur la poursuite du programme.

Pour que sa demande soit étudiée, le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : son dernier relevé de notes, trois rapports d'appréciation (sauf si le candidat est actuellement étudiant au département de physique, de génie physique et d'optique de l'Université Laval), un curriculum vitæ détaillé et une lettre de motivation.

Un cours de physique nucléaire ([GPH-2002](#) Physique atomique et nucléaire, [PHY-3400](#) Physique nucléaire et médicale ou jugé équivalent par la direction de programme) est préalable aux cours de deuxième cycle de ce programme (voir scolarité préparatoire).

Sélection

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 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.

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission à ce programme n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat. L'admission dépend aussi de la capacité des professeurs à recevoir de nouveaux candidats. Aucun candidat n'est admis sans directeur de recherche. La direction de programme peut diriger le candidat vers un éventuel directeur de recherche à partir des indications fournies avec la demande d'admission. Le candidat peut lui-même faire des suggestions.

Choix du directeur de recherche et du projet de recherche

La direction de programme ne peut admettre un candidat que si un professeur a accepté de diriger ses travaux de recherche. Avant de faire sa demande d'admission, il est donc recommandé que le candidat prenne contact avec l'un des professeurs habilités à diriger l'étudiant et dont le nom figure sous la rubrique « Recherche » ou qu'il communique avec la direction de programme en précisant le champ de recherche dans lequel il entend se spécialiser.

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).

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

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 MÉDICALE		15
PHY-7051	Physique des radiations en radiothérapie et en radiologie	3
PHY-7060	Laboratoire en physique médicale	3
PHY-7080	Radioprotection et curiethérapie	3
PHY-7092	Planification de traitement en radiothérapie externe	3
PHY-7094	Imagerie médicale	3

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

PHY-6821	Activité de recherche - mémoire 1		7/activité temps complet
--------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------

--

PHY-6822	Activité de recherche - mémoire 2		7/activité temps complet
PHY-6823	Activité de recherche - mémoire 3		7/activité temps complet
PHY-6824	Activité de recherche - mémoire 4		12/activité temps complet

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN SCIENCES DE LA TERRE - TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#), [Réjean Hébert](#), [Fritz Neuweiler](#), N.N. (professeur en poste par A2013).

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](#).

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 est à jour en date du 17 décembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

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

Directeur du programme

Fritz Neuweiler

fritz.neuweiler@ggl.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.str@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Être titulaire d'un diplôme de premier cycle en géologie ou génie géologique, ou d'un diplôme jugé équivalent, ou présenter un acquis de scolarité et d'expérience pratique jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de cheminement ou de diplomation de 2,7 sur 4,33, ou l'équivalent, pour la scolarité reconnue comme base d'admission. Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans une discipline connexe aux sciences de la Terre ou à la géologie est aussi admissible s'il a conservé une moyenne de cycle de 2,7 sur 4,33, ou l'équivalent; il pourra toutefois se voir imposer, compte tenu de sa préparation antérieure, une scolarité préparatoire composée de cours du premier cycle.

Exigences particulières

De plus, le candidat doit fournir avec sa demande d'admission : un curriculum vitae à jour, une description du champ d'études qui l'intéresse et une présentation des raisons motivant son désir de faire des études supérieures.

Sélection

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. Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat.


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

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
ECN-6951	Développement durable, ressources et environnement	3
GLG-6201	Essai (Technologies de l'environnement)	6
MNG-6009	Systèmes de gestion du développement durable	 3
SAC-6006	Introduction à la santé environnementale	3

RÈGLE 1 - 3 CRÉDITS PARMIS:

<u>DRT-6013</u>	Droit international de l'environnement	3
<u>DRT-6025</u>	Droit de l'environnement et contrôle de la pollution	3

RÈGLE 2 - 15 À 18 CRÉDITS PARMIS:

<u>GLG-7201</u>	Hydrogéologie avancée	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-7205</u>	Écoulement multiphase en milieux poreux	3
<u>GLG-7211</u>	Traitement des matériaux contaminés	3
<u>GLG-7301</u>	Géotechnique environnementale	3
<u>GLG-7412</u>	Biosédimentologie	3
<u>GLG-7421</u>	Géochimie de basse température	3

RÈGLE 3 - 9 À 12 CRÉDITS PARMIS:

<u>AME-6008</u>	Gestion environnementale en milieu rural	3
<u>GAA-7003</u>	Infiltration et drainage	3
<u>GCH-7007</u>	Biotechnologie environnementale	3
<u>GCI-7060</u>	Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés	3
<u>GEX-7061</u>	Production d'eau potable	3
<u>SLS-6016</u>	Sciences environnementales du sol	3
<u>SLS-7011</u>	Minéralogie et conservation des sols	3
<u>SLS-7012</u>	Transport des solutés en milieu non saturé	3
<u>SLS-7032</u>	Métaux lourds et environnement du sol	3
<u>SLS-7033</u>	Variabilité spatiotemporelle en science du sol	3



PROFILS D'ÉTUDES

Cours	Titre	Crédits exigés
PROFIL INTERNATIONAL		
EHE-6STR	Études - Profil international - Maîtrise en sciences de la terre (technologies environnementales)	12

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE EN STATISTIQUE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

Épidémiologie

[Alexandre Bureau](#)

Contrôle de la divulgation statistique, analyse de données d'enquêtes, analyse bayésienne.

[Anne-Sophie Charest](#)

Analyse des durées de vie, inférence statistique, avec applications à la biostatistique, à la fiabilité et à l'actuariat.

[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 multidimensionnelle de durées de vie, événements récurrents, applications en pneumologie et cardiologie.

[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](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 11 janvier 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

On s'attend à ce que l'étudiant ait une connaissance suffisante d'une seconde langue vivante liée à son projet de recherche, généralement l'anglais. Celui qui ne répond pas à cette exigence sera encouragé, par la direction de programme, à suivre des cours de langue.

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 comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions. Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme ou de cheminement, le cas échéant, d'au moins 2,33 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,33 sur 4,33, l'étudiant est placé en probation pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,33 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme. L'étudiant qui se voit imposer une scolarité préparatoire de premier cycle doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à 2,67 sur 4,33.

L'essai est évalué par deux examinateurs et la note est établie par concertation entre les membres du jury.

TRAVAIL DE RECHERCHE

Le candidat 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, une présentation écrite du projet, 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.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un baccalauréat en statistique ou en mathématiques, avec orientation en statistique, ou de tout autre diplôme assurant une formation jugée équivalente par la direction de programme;

OU

Être titulaire d'un baccalauréat dans un domaine où la statistique constitue un outil méthodologique important, auquel cas le dossier du candidat devra également témoigner d'une préparation adéquate à des études quantitatives. 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.

Le dossier de candidature doit contenir trois [rapports d'appréciation](#).

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. Si la formation universitaire antérieure d'un candidat est jugée insuffisante, la direction de programme pourra lui imposer une scolarité complémentaire de premier cycle.

Sélection

Hormis les cas exceptionnels, une moyenne de cheminement ou de diplomation, le cas échéant d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle est exigée.

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


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		45

STT-7110	Statistique mathématique	4
STT-7120	Théorie et applications des méthodes de régression	4
STT-7210	Apprentissage de la collaboration scientifique I	2
STT-6310	Essai	 12

RÈGLE 1 - 0 À 23 CRÉDITS PARMIS :


STT-7130	Analyse des durées de vie	4
STT-7140	Statistique bayésienne	4
		

STT-7220	Apprentissage de la collaboration scientifique II		2
<u>STT-7320</u>	Statistique computationnelle		4
<u>STT-7330</u>	Méthodes d'analyse des données		4
<u>STT-7340</u>	Sondages: modèles et techniques		4
<u>STT-7350</u>	Analyse multidimensionnelle		2
<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications		4
<u>STT-7510</u>	Ateliers de statistique moderne		1
<u>STT-7610</u>	Introduction à la statistique génétique		4
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles		3
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques		4
<u>STT-7640</u>	Introduction à la statistique génétique		2
<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>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-7250</u>	Méthodes statistiques de l'amélioration de la qualité		3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique		3

RÈGLE 3 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS:

<u>STT-7520</u>	Stage en milieu de travail		4
<u>STT-7530</u>	Stage de consultation en statistique I		1
<u>STT-7540</u>	Stage de consultation en statistique II		1
<u>STT-7550</u>	Stage de consultation en statistique III		1
<u>STT-7560</u>	Stage de consultation en statistique IV		1

MAÎTRISE EN STATISTIQUE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

Épidémiologie

[Alexandre Bureau](#)

Contrôle de la divulgation statistique, analyse de données d'enquêtes, analyse bayésienne.

[Anne-Sophie Charest](#)

Analyse des durées de vie, inférence statistique, avec applications à la biostatistique, à la fiabilité et à l'actuariat.

[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 multidimensionnelle de durées de vie, événements récurrents, applications en pneumologie et cardiologie.

[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](#)

Description officielle

Cette page est à jour en date du 6 janvier 2014 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2014. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

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

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

On s'attend à ce que l'étudiant ait une connaissance suffisante d'une seconde langue vivante liée à son projet de recherche, généralement l'anglais. Celui qui ne répond pas à cette exigence sera encouragé, par la direction de programme, à suivre des cours de langue.

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 comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions. Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de programme ou de cheminement, le cas échéant, d'au moins 2,33 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,33 sur 4,33, l'étudiant est placé en probation pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,33 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme. L'étudiant qui se voit imposer une scolarité préparatoire de premier cycle doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à 2,67 sur 4,33.

TRAVAIL DE RECHERCHE

Le candidat 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, une présentation écrite du projet, 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.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un baccalauréat en statistique ou en mathématiques, avec orientation en statistique, ou de tout autre diplôme assurant une formation jugée équivalente par la direction de programme;

OU

Être titulaire d'un baccalauréat dans un domaine où la statistique constitue un outil méthodologique important, auquel cas le dossier du candidat devra également témoigner d'une préparation adéquate à des études quantitatives. 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.

Le dossier de candidature doit contenir trois [rapports d'appréciation](#).

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. Si la formation universitaire antérieure d'un candidat est jugée insuffisante, la direction de programme pourra lui imposer une scolarité complémentaire de premier cycle.

Sélection

Hormis les cas exceptionnels, une moyenne de cheminement ou de diplomation, le cas échéant d'au moins 2,67 sur 4,33, ou l'équivalent, au premier cycle est exigée.

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

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		20
STT-7110	Statistique mathématique	4
STT-7120	Théorie et applications des méthodes de régression	4
RÈGLE 1 - 0 À 12 CRÉDITS PARI:		
MAT-7000	Probabilités avancées	4
STT-7130	Analyse des durées de vie	4
STT-7140	Statistique bayésienne	4
STT-7210	Apprentissage de la collaboration scientifique I	2
STT-7220	Apprentissage de la collaboration scientifique II	2
STT-7320	Statistique computationnelle	4
STT-7330	Méthodes d'analyse des données	4
STT-7340	Sondages: modèles et techniques	4
STT-7350	Analyse multidimensionnelle	2

<u>STT-7420</u>	Probabilités, processus stochastiques et applications	4
<u>STT-7510</u>	Ateliers de statistique moderne	1
<u>STT-7610</u>	Introduction à la statistique génétique	4
<u>STT-7620</u>	Modèles d'équations structurelles	3
<u>STT-7630</u>	Séries chronologiques	4
<u>STT-7640</u>	Introduction à la statistique génétique	2

RÈGLE 2 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS :





<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-7250</u>	Méthodes statistiques de l'amélioration de la qualité	3
<u>STT-7260</u>	Statistique non paramétrique	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 3 - 0 À 4 CRÉDITS PARMIS :

<u>STT-7520</u>	Stage en milieu de travail	 4
<u>STT-7530</u>	Stage de consultation en statistique I	1
<u>STT-7540</u>	Stage de consultation en statistique II	1
<u>STT-7550</u>	Stage de consultation en statistique III	1
<u>STT-7560</u>	Stage de consultation en statistique IV	1

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

<u>STT-6811</u>	Activité de recherche - mémoire 1	 4
<u>STT-6812</u>	Activité de recherche - mémoire 2	 7/activité temps complet
<u>STT-6813</u>	Activité de recherche - mémoire 3	 7/activité temps complet
<u>STT-6814</u>	Activité de recherche - mémoire 4	 7/activité temps complet

MAÎTRISE EN STATISTIQUE - BIOSTATISTIQUE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#)

Épidémiologie

[Alexandre Bureau](#)

Contrôle de la divulgation statistique, analyse de données d'enquêtes, analyse bayésienne.

Anne-Sophie Charest

Analyse des durées de vie, inférence statistique, avec applications à la biostatistique, à la fiabilité et à l'actuariat.

[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 multidimensionnelle de durées de vie, événements récurrents, applications en pneumologie et cardiologie.

[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](#)

Description officielle

Cette page était à jour le 11 janvier 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'hiver 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

Renseignements et directives

OBJECTIFS

Ce programme a pour objectif de former des biostatisticiens possédant les bases des méthodes statistiques et la capacité de mettre ces théories en pratique. Il permet à l'étudiant de comprendre et d'analyser de façon critique des études ayant trait à la santé, par exemple des essais cliniques en épidémiologie des populations ou en santé communautaire.

À la fin de cette formation, l'étudiant aura acquis suffisamment d'habiletés et de connaissances pour concevoir, réaliser et analyser des études épidémiologiques. Le temps accordé aux fondements théoriques est suffisamment important pour permettre à tout étudiant qui le désire d'approfondir ses connaissances en poursuivant des études doctorales (en statistique, en biostatistique, en épidémiologie, etc.).

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

Robert Guénette

418 656-2553

Robert.Guenette@mat.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

On s'attend à ce que l'étudiant ait une connaissance suffisante d'une seconde langue vivante liée à son projet de recherche, généralement l'anglais. Celui qui ne répond pas à cette exigence sera encouragé, par la direction de programme, à suivre des cours de langue.

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 comme étudiant régulier; pour l'étudiant à temps partiel, ce nombre est de huit sessions. Après avoir acquis 12 crédits ou plus, l'étudiant doit avoir obtenu une moyenne de cheminement d'au moins 2,33 sur 4,33. Lorsque cette moyenne est inférieure à 2,33 sur 4,33, l'étudiant est placé en probation pour une période d'une session au terme de laquelle il devra avoir porté sa moyenne à au moins 2,33 sur 4,33, faute de quoi il sera exclu du programme. L'étudiant qui se voit imposer une scolarité complémentaire de premier cycle doit obtenir pour ces cours une note supérieure ou égale à 2,67 sur 4,33.

L'essai est évalué par deux examinateurs et la note est établie par concertation entre les membres du jury.

Conditions d'admission

SESSION D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats à la session d'automne seulement.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un baccalauréat avec une moyenne de programme d'au moins 3 sur 4,33 et avoir une formation quantitative appropriée, qui devrait couvrir, au minimum, l'équivalent des quatre cours suivants du baccalauréat en statistique : [STT-1500](#) Probabilités I, [STT-4000](#) Statistique mathématique I, [STT-2100](#) Régression et [STT-2300](#) Analyse de la variance.

Le dossier de candidature doit contenir trois [rapports d'appréciation](#).

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. Si la formation universitaire antérieure d'un candidat est jugée insuffisante, la direction de programme pourra lui imposer une scolarité complémentaire de premier cycle.

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

CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL




Le nombre d'admissions pourra être limité en fonction des ressources disponibles.

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
EPM-7000	Concepts et méthodes en épidémiologie	3
EPM-7002	Épidémiologie appliquée	3
EPM-7010	Essais cliniques et d'interventions	3
STT-6210	Analyse de tableaux de fréquences	3
STT-6410	Essai-stage I: préparation	 3
STT-6420	Essai-stage II: analyses	 9
STT-6430	Essai-stage III: rédaction et présentation	 3
STT-7110	Statistique mathématique	4
STT-7120	Théorie et applications des méthodes de régression	4
STT-7130	Analyse des durées de vie	4
STT-7210	Apprentissage de la collaboration scientifique I	2

RÈGLE 1 - 4 CRÉDITS PARMIS:

EPM-6000	Séminaire de recherche clinique I		2
EPM-6001	Séminaire de recherche clinique II		2
ETH-7900	Conduite responsable de la recherche : cadres normatifs		1
PHA-7003	Articles, thèses et demandes de subvention		2
STT-6220	Échantillonnage		3
STT-6230	R pour scientifique		3
STT-7140	Statistique bayésienne		4
STT-7220	Apprentissage de la collaboration scientifique II		2
STT-7230	Planification des expériences		3
STT-7260	Statistique non paramétrique		3
STT-7320	Statistique computationnelle		4
STT-7330	Méthodes d'analyse des données		4
STT-7340	Sondages: modèles et techniques		4
STT-7350	Analyse multidimensionnelle		2
STT-7510	Ateliers de statistique moderne		1
STT-7530	Stage de consultation en statistique I		1
STT-7540	Stage de consultation en statistique II		1
STT-7610	Introduction à la statistique génétique		4
STT-7620	Modèles d'équations structurelles		3
STT-7630	Séries chronologiques		4
STT-7640	Introduction à la statistique génétique		2
STT-7710	Sujets spéciaux I		1
STT-7720	Sujets spéciaux II		2

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN GÉNIE AÉROSPATIAL (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

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; analyse des contraintes; dynamique des vibrations; matériaux spéciaux; 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 était à jour le 19 septembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

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^e 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

Pour information

etudes.cycle23.gar@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne et hiver.

ADMISSIBILITÉ

Est admissible le titulaire d'un baccalauréat en génie, de préférence dans les domaines du génie électrique, industriel, mécanique, physique ou des matériaux.

Le candidat est sélectionné sur la base de l'ensemble de son dossier et, en particulier, d'après l'excellence de ses notes. De plus, il doit avoir obtenu au baccalauréat une moyenne de diplomation ou de cheminement d'au moins 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

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

CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL

Ce programme a 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).

GMC-6901	Stage industriel	 6
GMC-6902	Études de cas	 3
GMC-6912	Gestion de projet en environnement virtuel	3

RÈGLE 1 - 0 À 9 CRÉDITS PARMIS :

GMC-6901	Stage industriel	 6
GMC-6902	Études de cas	 3

RÈGLE 2 - 12 À 13 CRÉDITS PARMIS :

GCI-7030	Introduction aux éléments finis	3
GCI-7071	Notions avancées en mécanique des solides déformables	3
GEL-7000	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications	3
GEL-7023	Rédaction et présentation scientifiques	1
GIN-7013	Optimisation de systèmes	3
GIN-7015	Fiabilité des systèmes	3
GMC-7011	Analyse et conception mécanique assistée par ordinateur	3
GMC-7012	Mécanique des milieux continus	3
GMC-7013	Éléments finis de frontière	3
GMC-7014	Mécanique des fluides avancée	3
GMC-7018	Acquisition, traitement de données	3
GML-7008	Nouveaux matériaux	3
MAT-7210	Analyse numérique matricielle	4
MAT-7220	Équations aux dérivées partielles	4
MAT-7230	Résolution numérique des EDO et des EDP	4

RÈGLE 3 - 11 À 21 CRÉDITS PARMIS :

Avionique


GEL-7001	Entraînements à vitesse variable	3
--------------------------	----------------------------------	---

<u>GEL-7002</u>	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	3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique	3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique: aspects cognitifs	3
<u>GIF-7004</u>	Capture et modélisation en vision 3D	3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance	3
<u>GIF-7007</u>	Traitement des images	3
<u>GMC-6900</u>	Asservissements mécaniques	3

Aéronautique et propulsion

<u>GMC-6905</u>	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

<u>GMC-6903</u>	Théorie des poutres coques	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-7015</u>	Mécanique des manipulateurs	3
<u>GMC-7016</u>	Mécanique du contact et tribologie	3
<u>GMC-7017</u>	Intelligence artificielle en productique	3
<u>GMC-7031</u>	Mécanique des matériaux composites	3
<u>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux	3

Technologies spatiales

PHY-7028	Atmosphères stellaires	3
PHY-7029	Physique du milieu interstellaire	3
PHY-7040	Instrumentation astronomique	3
PHY-7043	Introduction à la conception optique	3
PHY-7044	Science de l'image	3
PHY-7091	Physique des surfaces	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN GÉNIE AÉROSPATIAL - ENVIRONNEMENT VIRTUEL (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

CONSEILLERS

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; analyse des contraintes; dynamique des vibrations; matériaux spéciaux; 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 était à jour le 19 septembre 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'automne 2013. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS

INSCRITS

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^e 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

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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Est admissible le titulaire d'un baccalauréat en génie, de préférence dans les domaines du génie électrique, industriel, mécanique, physique ou des matériaux.

Le candidat est sélectionné sur la base de l'ensemble de son dossier et, en particulier, d'après l'excellence de ses notes. De plus, il doit avoir obtenu au baccalauréat une moyenne de diplomation ou de cheminement, le cas échéant, d'au moins 2,8 sur 4,33, ou l'équivalent.

Note - Le candidat étranger n'est pas admissible à la maîtrise spécialisée en environnement virtuel.

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.

Pour être admissible à ce programme, le candidat doit posséder un niveau de connaissance de l'anglais correspondant à 825/990, ou mieux, au Test of English for International Communication (TOEIC).

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

CONTINGEMENT OU CAPACITÉ D'ACCUEIL

Ce programme a 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
ENVIRONNEMENT VIRTUEL		45

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 :

<u>GMC-6910</u>	Intégration de la conception et de la fabrication	3
-----------------	---	---

<u>GMC-6911</u>	Projet en environnement virtuel		6
<u>GMC-6912</u>	Gestion de projet en environnement virtuel		3
RÈGLE 1 - 33 CRÉDITS PARMIS:			
<u>GCI-7030</u>	Introduction aux éléments finis		3
<u>GCI-7071</u>	Notions avancées en mécanique des solides déformables		3
<u>GEL-7000</u>	Processus aléatoires: méthodes d'étude et applications		3
<u>GEL-7001</u>	Entraînements à vitesse variable		3
<u>GEL-7002</u>	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-7023</u>	Rédaction et présentation scientifiques		1
<u>GEL-7063</u>	Commande industrielle		3
<u>GIF-7001</u>	Vision numérique		3
<u>GIF-7002</u>	Vision numérique: aspects cognitifs		3
<u>GIF-7004</u>	Capture et modélisation en vision 3D		3
<u>GIF-7005</u>	Apprentissage et reconnaissance		3
<u>GIF-7007</u>	Traitement des images		3
<u>GIN-7013</u>	Optimisation de systèmes		3
<u>GIN-7015</u>	Fiabilité des systèmes		3
<u>GMC-6900</u>	Asservissements mécaniques		3
<u>GMC-6901</u>	Stage industriel		6
<u>GMC-6902</u>	Études de cas		3
<u>GMC-6903</u>	Théorie des poutres coques		3
<u>GMC-6905</u>	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-7015</u>	Mécanique des manipulateurs	3
<u>GMC-7016</u>	Mécanique du contact et tribologie	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>GML-7003</u>	Caractérisation des matériaux	3
<u>GML-7008</u>	Nouveaux matériaux	3
<u>MAT-7210</u>	Analyse numérique matricielle	4
<u>MAT-7220</u>	Équations aux dérivées partielles	4
<u>MAT-7230</u>	Résolution numérique des EDO et des EDP	4
<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
<u>PHY-7091</u>	Physique des surfaces	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MAÎTRISE INTERUNIVERSITAIRE EN SCIENCES DE LA TERRE - AVEC MÉMOIRE (M. SC.)

Présentation générale

Recherche dans le domaine

DIRECTEURS DE RECHERCHE

Champs et sous-champs de recherche, suivis du nom des professeurs habilités à diriger l'étudiant.

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](#), [Réjean Hébert](#), [Fritz Neuweiler](#), N.N. (professeur en poste par A2013).

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](#).

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 : [Benoît 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 était à jour le 9 avril 2013 et constitue la version officielle de ce programme à compter de la session d'été 2013.

L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce programme sans préavis.

GRADE

Maître ès sciences (M. Sc.)

45

CRÉDITS
INSCRITS

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

- Géodynamique et ressources
- Géo-ingénierie et environnement

Le programme est aussi offert sans concentration.

RESPONSABLE

Directeur du programme

Fritz Neuweiler

fritz.neuweiler@ggl.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.str@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

REMARQUES SUR LES COURS

Exigences particulières

L'étudiant admis, que ce soit comme étudiant régulier ou comme étudiant en scolarité probatoire, doit terminer les cours de son programme dans les quatre sessions qui suivent sa première inscription. Le maximum de temps accordé 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

Exigences particulières

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 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

Ce programme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver et été.

ADMISSIBILITÉ

Exigences générales

Être titulaire d'un diplôme de premier cycle en géologie ou génie géologique, ou d'un diplôme jugé équivalent, ou présenter un acquis de scolarité et d'expérience pratique jugé équivalent, constitue une exigence minimale d'admission à ce programme. Le candidat doit avoir conservé une moyenne de cheminement ou de diplomation de 2,7 sur 4,33, ou l'équivalent, pour la scolarité reconnue comme base d'admission. Le titulaire d'un diplôme de premier cycle dans une discipline connexe aux sciences de la Terre ou à la géologie est aussi admissible s'il a conservé une moyenne de cycle de 2,7 sur 4,33, ou l'équivalent; il pourra toutefois se voir imposer, compte tenu de sa préparation antérieure, une scolarité préparatoire composée de cours du premier cycle.

Exigences particulières

Le candidat doit normalement avoir été accepté par un directeur de recherche au moment de son inscription. Il doit, avant la fin de sa première session d'inscription, 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. Exceptionnellement, un candidat peut être admis sans avoir été accepté par un directeur de recherche. Cependant, il devra avoir obtenu cette acceptation et défini un projet de recherche avant la fin de sa première session d'inscription. Dans tous les cas, le candidat devra indiquer clairement, dans sa demande d'admission, le champ de recherche dans lequel il désire travailler.

De plus, le candidat doit fournir avec sa demande d'admission : un curriculum vitæ à jour, une description aussi détaillée que possible du champ de recherche qui l'intéresse et une présentation des raisons motivant son désir de faire des études supérieures.

Sélection

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. Le fait de satisfaire aux exigences d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat.

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

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		2
GLG-6101	Séminaire de maîtrise	 1
GLG-7001	Méthodologie de la recherche	1

RECHERCHE

L'étudiant doit réaliser toutes les activités de recherche prévues dans son programme.

GLG-6801	Activité de recherche - mémoire 1	 7/activité temps complet
GLG-6802	Activité de recherche - mémoire 2	 8/activité temps complet


GLG-6803	Activité de recherche - mémoire 3		8/activité temps complet
GLG-6804	Activité de recherche - mémoire 4		8/activité temps complet

AUTRES ACTIVITÉS

Cours	Titre	Crédits exigés
AUTRES EXIGENCES		12

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS

GCI-3100	Conception et gestion des chaussées	3
GCI-7000	Mécanique des sols avancée	3
GCI-7022	Essais in situ en géo-ingénierie	3
GCI-7076	Géotechnique des régions froides	3
GCI-7082	Durabilité du béton	3
GGL-7451	Pétrophysique	3
GLG-7002	Géochimie de haute température	3
GLG-7101	Excursion en géo-ingénierie	3
GLG-7111	Orogènes: atelier pratique	3
GLG-7121	Microanalyse des géomatériaux	3
GLG-7201	Hydrogéologie avancée	3
GLG-7202	Modélisation en hydrogéologie	3
GLG-7203	Hydrogéologie des contaminants	3
GLG-7204	Gestion et restauration des nappes et des sols contaminés	3
GLG-7205	Écoulement multiphase en milieux poreux	3
GLG-7211	Traitement des matériaux contaminés	3
GLG-7401	Pétrologie ignée et métamorphique avancée	3
GLG-7411	Analyse de bassins: principes et méthodes	3
GLG-7412	Biosédimentologie	3
GLG-7413	Dynamique sédimentaire littorale et fluviale	3
GLG-7414	Formes et processus en milieu fluvial	3
GLG-7421	Géochimie de basse température	3
GLG-7422	Géochimie des isotopes stables	3

GLG-7431	Géodynamique océanique	3
GLG-7432	Géodynamique continentale	3
GLG-7433	Analyse structurale des tectonites	3
GLG-7441	Métallogénie	3
GLG-7452	Analyse et gestion des risques naturels	3
GLG-7501	Sujets spéciaux (géologie)	 3
GLG-7601	Stage de recherche	3
GSO-6082	Gestion de projets	3

L'étudiant qui choisit une concentration doit s'inscrire aux cours offerts dans celle-ci.


CONCENTRATIONS

Cours	Titre	Crédits exigés
GÉODYNAMIQUE ET RESSOURCES		12

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMIS:

GGL-7451	Pétrophysique	3
GLG-7002	Géochimie de haute température	3
GLG-7111	Orogènes: atelier pratique	3
GLG-7401	Pétrologie ignée et métamorphique avancée	3
GLG-7411	Analyse de bassins: principes et méthodes	3
GLG-7412	Biosédimentologie	3
GLG-7421	Géochimie de basse température	3
GLG-7422	Géochimie des isotopes stables	3
GLG-7431	Géodynamique océanique	3
GLG-7432	Géodynamique continentale	3
GLG-7433	Analyse structurale des tectonites	3
GLG-7441	Métallogénie	3
GLG-7452	Analyse et gestion des risques naturels	3
GLG-7501	Sujets spéciaux (géologie)	 3
GLG-7601	Stage de recherche	3
GSO-6082	Gestion de projets	3

RÈGLE 1 - 12 CRÉDITS PARMI:

<u>GCI-3100</u>	Conception et gestion des chaussées	3
<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-7101</u>	Excursion en géo-ingénierie	3
<u>GLG-7121</u>	Microanalyse des géomatériaux	3
<u>GLG-7201</u>	Hydrogéologie avancée	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-7205</u>	Écoulement multiphase en milieux poreux	3
<u>GLG-7211</u>	Traitement des matériaux contaminés	3
<u>GLG-7413</u>	Dynamique sédimentaire littorale et fluviale	3
<u>GLG-7414</u>	Formes et processus en milieu fluvial	3
<u>GLG-7421</u>	Géochimie de basse température	3
<u>GLG-7422</u>	Géochimie des isotopes stables	3
<u>GLG-7501</u>	Sujets spéciaux (géologie)	 3
<u>GLG-7601</u>	Stage de recherche	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN GÉNIE INDUSTRIEL - GESTION ET TECHNOLOGIE DE LA PRODUCTION

Description officielle

Cette page était à jour le 26 octobre 2012 et constitue la version officielle de ce microprogramme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce microprogramme sans préavis.

DIPLÔME

Ce microprogramme conduit à l'obtention de l'attestation d'études de deuxième cycle.

15

CRÉDITS
INSCRITS

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

etudes.cycle23_gin@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

Faculté des sciences et de génie

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

La personne qui aura suivi avec succès ce microprogramme pourra l'intégrer dans certains programmes universitaires plus longs, à la condition de répondre aux exigences d'admission de ces programmes. Ces programmes sont:

- diplôme d'études supérieures spécialisées en génie industriel;
 - maîtrise en administration des affaires - gestion manufacturière et logistique.
-

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce microprogramme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Être titulaire d'un diplôme de premier cycle en génie ou dans une discipline pertinente au programme ou posséder une expérience de travail dans le domaine du génie industriel considérée comme équivalente.

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

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 PARMİ:

GIN-7011	Ateliers d'ordonnancement	3
GIN-7016	Gestion de la maintenance	3
GIN-7017	Théorie des jeux et chaînes logistiques	3

<u>GIN-7020</u>	Prévision et optimisation industrielles	3
<u>GMC-7009</u>	Automatique et automatisation	3
<u>GSO-6081</u>	Systèmes manufacturiers : stratégie et planification	3
<u>GSO-6083</u>	Analyse et conception d'usines	 3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN INFORMATIQUE - GÉNIE LOGICIEL

Description officielle

Cette page était à jour le 1^{er} mai 2012 et constitue la version officielle de ce microprogramme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce microprogramme sans préavis.

DIPLÔME

Ce microprogramme conduit à l'obtention de l'attestation d'études de deuxième cycle.

15

CRÉDITS
INSCRITS

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

Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

brahim.chaib-draa@ift.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone, par conséquent le candidat doit démontrer une connaissance suffisante du français lui permettant de suivre des cours en français. Une connaissance raisonnable de l'anglais est également requise en vue de s'initier à la recherche.

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

La personne qui aura suivi avec succès ce microprogramme pourra l'intégrer dans certains programmes universitaires plus longs, à la condition de répondre aux exigences d'admission de ces programmes:

- maîtrise en informatique.
-

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce microprogramme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes: automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat en informatique (B. Sc.), ou une formation jugée équivalente, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Une scolarité complémentaire de premier cycle pourrait être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

Le candidat doit avoir au moins deux années d'expérience sur le marché du travail ou avoir terminé ses études de premier cycle avec une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33 ou plus. Cette exigence constitue un critère minimal d'admission. Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes et curriculum vitæ détaillé.

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

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 - 15 CRÉDITS PARMI:

<u>GLO-7000</u>	Analyse statique de programmes	3
<u>GLO-7001</u>	Conception des systèmes intelligents	3
<u>GLO-7002</u>	Validation de logiciels	3
<u>GLO-7003</u>	Certification de logiciels	3
<u>GLO-7004</u>	Implantation et optimisation des langages fonctionnels	3
<u>GLO-7005</u>	Sujets spéciaux III (génie logiciel)	3
<u>GLO-7006</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine	3
<u>GSO-6082</u>	Gestion de projets	3
<u>IFT-7003</u>	Complexité de calcul et NP-complétude	3
<u>IFT-7005</u>	Ingénierie des interfaces personne-machine	3
<u>IFT-7006</u>	Projet orienté-objet: conception et gestion	3
<u>IFT-7009</u>	Réseaux mobiles	3
<u>IFT-7010</u>	Sécurité et méthodes formelles	3
<u>IFT-7017</u>	Sujets spéciaux IV (informatique)	3
<u>IFT-7020</u>	Optimisation combinatoire	3
<u>IFT-7025</u>	Approche agent en intelligence artificielle	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

MICROPROGRAMME DE DEUXIÈME CYCLE EN INFORMATIQUE - SYSTÈMES LOGICIELS INTELLIGENTS

Description officielle

Cette page était à jour le 1^{er} mai 2012 et constitue la version officielle de ce microprogramme à compter de la session d'automne 2012. L'Université Laval se réserve le droit de modifier ce microprogramme sans préavis.

DIPLÔME

Ce microprogramme conduit à l'obtention de l'attestation d'études de deuxième cycle.

15

CRÉDITS

INSCRITS

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 œuvre 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

Directeur du programme

Brahim Chaib-draa

brahim.chaib-draa@ift.ulaval.ca

Pour information

etudes.cycle23.ift@fsg.ulaval.ca

Faculté de rattachement

[Faculté des sciences et de génie](#)

COMPÉTENCES LINGUISTIQUES À ATTEINDRE

L'Université Laval est une université francophone, par conséquent le candidat doit démontrer une connaissance suffisante du français lui permettant de suivre des cours en français. Une connaissance raisonnable de l'anglais est également requise en vue de s'initier à la recherche.

INSERTION DANS UN AUTRE PROGRAMME

La personne qui aura suivi avec succès ce microprogramme pourra l'intégrer dans le programme suivant, à condition de répondre aux exigences d'admission de ce programme :

- maîtrise en informatique.

Conditions d'admission

SESSIONS D'ADMISSION

Ce microprogramme accepte de nouveaux candidats aux sessions suivantes : automne, hiver.

ADMISSIBILITÉ

Le baccalauréat en informatique (B. Sc.), ou une formation jugée équivalente, est une exigence minimale d'admission à ce programme. Une scolarité complémentaire de premier cycle pourrait être imposée selon la préparation antérieure du candidat.

Le candidat doit avoir au moins deux années d'expérience sur le marché du travail ou avoir terminé ses études de premier cycle avec une moyenne de cycle de 2,67 sur 4,33 ou plus. Cette exigence constitue un critère minimal d'admission.

Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat.

Le candidat doit présenter les documents suivants en appui à son dossier d'admission : relevé de notes et curriculum vitæ détaillé.

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

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 PARMİ:

GLO-7001	Conception des systèmes intelligents	3
GLO-7021	Introduction à la robotique mobile	3
IFT-7000	Agents mobiles	3
IFT-7002	Apprentissage automatique	3
IFT-7004	Ingénierie des connaissances	3
IFT-7008	Représentation des connaissances et modélisation	3
IFT-7011	Systèmes multiagents	3
IFT-7013	Web sémantique	3
IFT-7016	Sujets spéciaux II (systèmes logiciels intelligents)	3
IFT-7017	Sujets spéciaux IV (informatique)	3
IFT-7020	Optimisation combinatoire	3
IFT-7022	Techniques et applications du traitement de la langue naturelle	3

Version: 2014-02-21 08:39:11 / 2014-03-11 12:38:39

Université Laval

Ville de Québec (Québec) Canada G1V 0A6 | Téléphone: 418 656-2131 | Commentaires et suggestions: webmestre@ulaval.ca

Ce site est sous la responsabilité de la Direction des communications. © Université Laval. Tous droits réservés.