

## IFT-6000 - Stage en milieu professionnel

Ce stage a pour objectif de permettre à l'étudiant de démontrer ses connaissances et ses aptitudes dans un milieu professionnel. Le stage doit être réalisé dans une entreprise, une compagnie, un organisme public ou gouvernemental et permettre d'appliquer les connaissances acquises par l'étudiant dans son programme. Le projet de stage doit être approuvé par la direction de programme et conduire à la rédaction d'un rapport de stage. L'évaluation finale comporte aussi une présentation orale et une évaluation du stagiaire par le superviseur de stage.

<b>Nombre de crédits</b>	15
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 38, Travail personnel : 7, Total : 45 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Stage
<b>Département responsable</b>	3617 - Sciences et génie - Stages en milieux pratiques
<b>Préalables</b>	IFT, Crédits exigés : 24

## IFT-6001 - Introduction à la recherche en informatique : communication et méthodologie

Initiation à la recherche scientifique en informatique, particulièrement : la méthodologie scientifique (définitions et finalités); les étapes du processus de recherche d'information (méthodes et outils utilisés pour la recherche bibliographique); le projet de recherche en informatique (problématique, définition, gestion, réalisation, diffusion des résultats); la communication orale et écrite (éléments importants d'une bonne communication scientifique, rédaction de publications scientifiques orales et écrites, critique de projets et de publications); l'éthique, la propriété intellectuelle et l'intégrité en recherche. Ce cours ne peut pas être choisi par l'étudiant qui a déjà suivi le cours de premier cycle IFT-4011.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Cours équivalents</b>	IFT-4011 De l'été 2014 à l'été 2021

## IFT-6002 - Assurance qualité du logiciel

Caractéristiques et facteurs de la qualité (maintenabilité, sécurité, fiabilité, etc.), normes et standards internationaux, qualité dans les processus logiciels, mesures et métriques. Validation et vérification : types d'essais (test unitaire, fonctionnel, système, intégration, acceptation), techniques, pratiques et outils (xUnit, détection automatisée des anomalies, etc.). Bonnes

pratiques de programmation, de conception orientée objet et architecturales. Application et prise en charge de la qualité dans un projet (suivi des anomalies, intégration continue, etc.). Audit et certification. Outils spécialisés et automatisation. Ce cours ne peut pas être choisi par l'étudiant qui a déjà suivi le cours de premier cycle GLO-4002.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 3, Travail personnel : 3, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Peut être offert à distance
<b>Cours équivalents</b>	GLO-4002 Depuis l'automne 2010

---

## IFT-6003 - Architecture logicielle

Patrons de conception (modèle de conception et styles architecturaux). Conception architecturale (facteurs de qualité, tactiques, documentation, évaluation). Programmation orientée aspects. Langage de description d'architecture, reconstruction automatique d'architecture. Réutilisation logicielle, Model Driven Architecture (MDA). Architecture orientée service. L'étudiant qui a réussi le cours GLO-4003 ne peut s'inscrire à ce cours.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 2, Travail personnel : 4, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Cours équivalents</b>	GLO-4003 Depuis l'automne 2010

---

## IFT-6005 - Projet intégrateur

Ce cours fait appel aux compétences acquises et permet leur intégration dans le cadre d'un projet réalisé en équipe, proposé par l'équipe ou l'enseignant. Il favorise le développement et la consolidation de savoir-faire disciplinaires et transversaux.

<b>Nombre de crédits</b>	6
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 3, Travail personnel : 15, Total : 18 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle

<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Préalables</b>	GEL 6000 à 7999, Crédits exigés : 12 OU GIF 6000 à 7999, Crédits exigés : 12 OU GLO 6000 à 7999, Crédits exigés : 12 OU IFT 6000 à 7999, Crédits exigés : 12

---

## IFT-6010 - Stage en intelligence artificielle I

Ce stage permet à l'étudiant d'appliquer ses connaissances dans un milieu professionnel et de mettre en oeuvre les compétences développées dans les cours du programme. L'étudiant doit étudier une problématique, l'examiner à la lumière des techniques étudiées et adopter une méthodologie. L'évaluation de cette activité repose sur le rapport de l'étudiant, qui doit comporter une réflexion approfondie liée à une problématique rencontrée lors du stage, une collecte et une vérification des données, des analyses statistiques, une validation des modèles et l'implémentation d'algorithmes. En collaboration, l'étudiant et son conseiller déterminent les objectifs du projet, les contenus étudiés et les méthodes utilisées.

<b>Nombre de crédits</b>	12
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 30, Travail personnel : 6, Total : 36 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Stage
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Préalables</b>	Crédits exigés : 18

---

## IFT-6501 - Stage en intelligence artificielle II

Ce stage de fin d'études vise l'intégration des connaissances acquises tout au long du programme. Il doit permettre à l'étudiant de démontrer, dans un rapport, sa capacité à traiter systématiquement et rigoureusement d'un sujet lié à l'intelligence artificielle. L'étudiant doit compléter les analyses entamées lors du Stage 1, implémenter ses algorithmes et interpréter les résultats obtenus. L'étudiant doit produire un rapport de stage comportant une réflexion liée à la problématique du stage démontrant sa capacité de traiter systématiquement et rigoureusement cette problématique, la méthodologie utilisée, les données recueillies et les résultats obtenus.

<b>Nombre de crédits</b>	9
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 15, Travail personnel : 12, Total : 27 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Stage, Temps complet
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-6801 - Activité de recherche - mémoire 1

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de maîtrise visent à préparer la rédaction du mémoire, qui a pour objectif de permettre à l'étudiante ou l'étudiant, par un contact soutenu avec la pratique de la recherche ou de la création, d'acquérir la méthodologie appropriée à l'exploration et à la synthèse d'un domaine du savoir et de démontrer sa connaissance des écrits et des travaux se rapportant à son objet d'études.

<b>Nombre de crédits</b>	7
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-6802 - Activité de recherche - mémoire 2

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de maîtrise visent à préparer la rédaction du mémoire, qui a pour objectif de permettre à l'étudiante ou l'étudiant, par un contact soutenu avec la pratique de la recherche ou de la création, d'acquérir la méthodologie appropriée à l'exploration et à la synthèse d'un domaine du savoir et de démontrer sa connaissance des écrits et des travaux se rapportant à son objet d'études.

<b>Nombre de crédits</b>	7
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-6803 - Activité de recherche - mémoire 3

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de maîtrise visent à préparer la rédaction du mémoire, qui a pour objectif de permettre à l'étudiante ou l'étudiant, par un contact soutenu avec la pratique de la recherche ou de la création, d'acquérir la méthodologie appropriée à l'exploration et à la synthèse d'un domaine du savoir et de démontrer sa connaissance des écrits et des travaux se rapportant à son objet d'études.

<b>Nombre de crédits</b>	8
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle

<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-6804 - Activité de recherche - mémoire 4

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de maîtrise visent à préparer la rédaction du mémoire, qui a pour objectif de permettre à l'étudiante ou l'étudiant, par un contact soutenu avec la pratique de la recherche ou de la création, d'acquérir la méthodologie appropriée à l'exploration et à la synthèse d'un domaine du savoir et de démontrer sa connaissance des écrits et des travaux se rapportant à son objet d'études.

<b>Nombre de crédits</b>	8
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-7002 - Fondements de l'apprentissage machine

Apprentissage probablement approximativement correct, dimension de Vapnik et Chervonenkis et minimisation du risque empirique. La minimisation du risque structurel et la longueur de description minimale. Les arbres de décision, les classificateurs premiers voisins, les classificateurs linéaires, le « Boosting », la régression logistique et les moindres carrés. La minimisation du risque régularisé et la régularisation de Tikhonov. Les problèmes d'apprentissage convexes et la descente de gradient stochastique. Les méthodes à noyaux et les machines à vecteurs de support (SVM). Les classificateurs multiclassés, la prédiction de sorties structurées et l'apprentissage d'ordonnancement. Les réseaux de neurones et l'algorithme de la rétropropagation du gradient de l'erreur.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Peut être offert f. comodale, Peut être offert à distance

---

## IFT-7003 - Complexité de calcul et NP-complétude

Le thème central du cours est la notion de NP-complétude, qui permet de donner une forte indication qu'un problème n'est pas résoluble par un algorithme efficace. On voit aussi les moyens disponibles pour contourner la NP-complétude et on étudie les principales classes de complexité.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

## IFT-7008 - Représentation des connaissances et modélisation

Représentation des connaissances : définitions, bases philosophiques et psychologiques, historique de l'évolution des formalismes. Types de représentation : logique de proposition et logique des prédicats du premier ordre, règles de production, *frames* et *scripts*, réseaux sémantiques, représentation procédurale. Raisonnement logique et graphes existentiels de Peirce. Cadre moderne de représentation des connaissances : théorie des graphes conceptuels, ontologies, Web sémantique.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

## IFT-7009 - Réseaux mobiles

Évolution des réseaux mobiles. Caractérisation des communications sans fil. Évolution des architectures. Méthodes d'accès aux ressources. Gestion des ressources : réutilisation des fréquences, contrôle de puissance, affectation des canaux. Organisation des bases de données. Problème de planification : formulation et approches de résolution. Systèmes émergents : réseaux de senseurs sans fil et Internet des objets, réseaux de véhicules mobiles et Internet des véhicules, la 5<sup>e</sup> génération (5G). Quelques technologies et services émergents : Bluetooth, commerce électronique mobile, services géolocalisés.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures

<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-7010 - Sécurité et méthodes formelles

Ce cours vise l'étude de méthodes formelles modernes utilisées pour la spécification et la vérification de systèmes en général et des protocoles de sécurité en particulier. Nous démontrerons l'importance des protocoles cryptographiques, la subtilité de leur analyse et l'utilisation de méthodes formelles de spécification et de vérification (CCS/CSP, logique temporelle, « model-checking », etc.) comme solution incontournable pour assurer les objectifs de sécurité.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Peut être offert à distance

---

## IFT-7012 - Théorie algorithmique des graphes

Ce cours aborde des sujets tels la connexité dans un graphe (problèmes du flot maximum, de la dualité min-max, de couplage parfait, etc.), la planarité d'un graphe (formule d'Euler, théorème de Kuratowski, graphe dual), le coloriage d'un graphe (coloriages entiers et fractionnaires des sommets ou des arêtes, graphes de Kneiser), les problèmes de transversales d'un graphe (parcours eulériens, cycles hamiltoniens, graphes de DeBruijn, etc.) et la notion de marche aléatoire sur un graphe (chaînes de Markov, existence de la distribution limite, « mixing time », etc.). Plusieurs problèmes sur les graphes ont d'élégantes solutions, d'autres évidemment sont NP-complets; une partie de ce cours portera donc sur la théorie de la complexité (problèmes NP et NP-complets, théorème de Cook, algorithmes de réductions).

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-7014 - Lectures dirigées

Sous la direction d'un professeur, l'étudiant effectue une synthèse des lectures dans un domaine non couvert par les cours. Avant la période d'inscription, l'étudiant doit transmettre son programme de lectures, approuvé par le professeur responsable, au directeur du programme. Le programme de lectures terminé, l'étudiant soumet un rapport. Une présentation publique peut être demandée par le professeur responsable. Ce cours ne peut être suivi qu'une seule fois.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 0, Travail personnel : 9, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

## IFT-7017 - Sujets spéciaux IV (informatique)

Le sujet traité variera d'une fois à l'autre et sera annoncé durant la période d'inscription. Les domaines traités dépendront des intérêts des professeurs disponibles. Les étudiants pourront approfondir leurs connaissances dans plusieurs domaines de l'informatique.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

## IFT-7020 - Optimisation combinatoire

Problèmes de satisfaction de contraintes. Programmation par contraintes. Modélisation. Fouilles avec retours arrière. Heuristiques de recherche. Algorithmes de cohérence locale. Contraintes globales et leurs algorithmes de filtrage. Programmation linéaire. Algorithme du simplexe. Théorème de dualité. L'étudiant qui a réussi le cours IFT-4001 ne peut s'inscrire à ce cours.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Cours équivalents** IFT-4001 Depuis l'automne 2010

---

## IFT-7021 - Programmation et mathématiques pour la science des données

Le cours vise la compréhension des concepts mathématiques partagés par les diverses méthodes informatiques d'analyse et de valorisation des données, de même que la connaissance des choix algorithmiques nécessaire à leur implémentation. Il aborde notamment les bases de la modélisation à l'aide des statistiques bayésiennes et des modèles graphiques, la résolution de problèmes de régression à l'aide d'algorithmes d'optimisation, la descente de gradient stochastique et la différentiation automatique à l'aide d'un graphe de calcul. Il présente également les bibliothèques pour le calcul scientifique et la visualisation des données en Python, soit les bibliothèques NumPy, SciPy, pyTorch, Matplotlib et Pandas. L'étudiant qui a réussi le cours IFT-4021 ne peut s'inscrire à ce cours.

**Nombre de crédits** 3

**Répartition hebdomadaire** Cours : 3, Laboratoire : 2, Travail personnel : 4, Total : 9 heures

**Cycle d'études** Deuxième cycle, Troisième cycle

**Type de cours** Régulier

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Cours équivalents** IFT-4021 Depuis l'automne 2021

---

## IFT-7022 - Traitement automatique de la langue naturelle

Expressions régulières, normalisation de textes, modèles N-grammes, correction orthographique, classification de texte, étiquetage grammatical, analyse syntaxique, recherche d'information, extraction d'information, systèmes question-réponse, traduction automatique, sémantique lexicale, introduction aux plongements de mots et modèles neuronaux. Ce cours ne peut être choisi par l'étudiant qui a suivi le cours IFT-4022.

**Nombre de crédits** 3

**Répartition hebdomadaire** Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures

**Cycle d'études** Deuxième cycle, Troisième cycle

**Type de cours** Régulier

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours** Peut être offert à distance

**Cours équivalents** IFT-4022 Depuis l'automne 2019

---

## IFT-7023 - Compression de données

Introduction à la théorie de l'information. Codes de Huffman. Encodage arithmétique. Techniques basées sur les dictionnaires. Techniques par prédiction. Techniques par transformées. Techniques énumératives. Compression audio. Compression d'images. Compression vidéo.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

## IFT-7025 - Techniques avancées en intelligence artificielle

Agents intelligents. Résolution de problème par exploration : approches classiques, informées et d'adversité. Problèmes de satisfaction de contraintes. Apprentissage automatique : supervisé (arbres de décision, ensembles, approches statistiques, réseaux de neurones, etc.), non supervisé et par renforcement. Raisonnement probabiliste et prise de décision (simple et complexe). Applications de l'intelligence artificielle. Cours réservé à l'étudiant qui n'a pas suivi IFT-4102.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Peut être offert f. comodale, Peut être offert à distance
<b>Cours équivalents</b>	IFT-4102 Depuis l'automne 2011 IFT-6004 Depuis l'automne 2010

## IFT-7026 - Projet expérimental

Ce cours vise à bien asseoir l'utilisation de la méthode scientifique dans le contexte des sciences informatiques. Plus particulièrement, le cours vise à cerner une problématique, issue de la littérature scientifique, et à lui associer des hypothèses qui seront confirmées ou infirmées, selon un protocole expérimental rigoureux. Les résultats expérimentaux obtenus doivent être analysés avec soin, comparés aux résultats obtenus par les autres chercheurs du domaine et discutés en détail. Éventuellement de nouvelles avenues de recherche peuvent être dégagées.

<b>Nombre de crédits</b>	3
--------------------------	---

<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 0, Travail personnel : 9, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-7028 - Conception et simulation des systèmes intelligents pour l'industrie 4.0

Les composantes logicielles permettant une prise de décision optimale sont au coeur des systèmes du secteur industriel. Dans le cadre de ce cours, l'étudiant apprend à réaliser des systèmes d'acquisition de données permettant le diagnostic de systèmes (modèles descriptifs), et à développer des modèles expliquant le comportement du système (modèles prédictifs) et des modèles permettant la prise de décision (modèles prescriptifs). Le cours met l'accent sur le volet pratique, notamment par la réalisation de projets orientés vers l'analyse des systèmes à l'aide de jumeaux numériques et de simulation.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 2, Laboratoire : 1, Travail personnel : 6, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-7100 - Aspects pratiques de la chaîne de blocs

Comprendre le principe de fonctionnement de la chaîne de blocs, des contrats intelligents, de la machine virtuelle Ethereum (EVM). Utiliser les langages et outils de programmation (comme Solidity, Remix, Truffle, Geth et Web3.js) pour concevoir des contrats intelligents et interagir avec ces derniers. Reconnaître et éviter les problèmes de sécurité et de confidentialité résultant soit de la technologie, soit de mauvaises pratiques de programmation. Développer des applications décentralisées (Dapps) et des contrats intelligents sécurisés impliquant des jetons et des cryptomonnaies. L'étudiant qui a réussi le cours IFT-4100 ne peut s'inscrire à ce cours.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 3, Laboratoire : 2, Travail personnel : 4, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Deuxième cycle, Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Peut être offert à distance

**Cours équivalents** IFT-4100 Depuis l'automne 2021

---

## IFT-7201 - Apprentissage par renforcement

Outils théoriques expliquant les raisons, les conditions et les garanties de fonctionnement d'un algorithme; formulation d'un problème réel (instance d'apprentissage par renforcement interactif); caractérisation empirique des algorithmes; environnements simples (*Multi-Armed Bandit*) communément utilisés pour aborder des problèmes d'apprentissage par renforcement interactif; algorithmes fondamentaux (*Upper Confidence Bound*, *Thompson Sampling*) permettant d'aborder le compromis exploration-exploitation en apprentissage par renforcement; utilisation efficace de l'information structurale par la régression paramétrique ou non et par les réseaux de neurones; variantes dans les dynamiques des environnements et applications associées, y compris l'optimisation bayésienne; prise de décision séquentielle dans les processus de décision markoviens (MDP). L'étudiant qui a réussi le cours IFT-4201 ne peut s'inscrire à ce cours.

**Nombre de crédits** 3

**Répartition hebdomadaire** Cours : 3, Laboratoire : 0, Travail personnel : 6, Total : 9 heures

**Cycle d'études** Deuxième cycle, Troisième cycle

**Type de cours** Régulier

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours** Peut être offert à distance

**Cours équivalents** IFT-4201 Depuis l'hiver 2020

---

## IFT-8002 - Examen de connaissances fondamentales

Cet examen est obligatoire pour tout étudiant inscrit au doctorat en informatique. Il a pour objectif de poser un diagnostic clair sur le degré de connaissances que possède l'étudiant en analyse et conception d'algorithmes et en informatique théorique.

**Nombre de crédits** 3

**Répartition hebdomadaire** Cours : 0, Laboratoire : 0, Travail personnel : 9, Total : 9 heures

**Cycle d'études** Troisième cycle

**Type de cours** Régulier

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-8003 - Proposition de projet de recherche

Cette épreuve est obligatoire pour tout étudiant inscrit au doctorat en informatique. Pour ce cours, l'étudiant doit déposer un document présentant sa proposition de projet de recherche. Il doit également faire une présentation orale de son document devant les membres de son comité d'encadrement et se préparer à répondre correctement à leurs questions.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 0, Travail personnel : 9, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-8004 - Proposition de projet de thèse

Cette épreuve est obligatoire pour tout étudiant inscrit au doctorat en informatique. Pour ce cours, l'étudiant doit déposer un document présentant sa proposition de thèse. Il doit également faire une présentation orale de son document devant les membres de son comité d'encadrement et se préparer à répondre correctement à leurs questions. L'étudiant doit démontrer qu'il a progressé significativement depuis le dépôt de sa proposition de projet de recherche.

<b>Nombre de crédits</b>	3
<b>Répartition hebdomadaire</b>	Cours : 0, Laboratoire : 0, Travail personnel : 9, Total : 9 heures
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Régulier
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-8801 - Activité de recherche - thèse 1

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	7
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8802 - Activité de recherche - thèse 2

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	7
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8803 - Activité de recherche - thèse 3

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	8
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8804 - Activité de recherche - thèse 4

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	8
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8805 - Activité de recherche - thèse 5

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	12
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8806 - Activité de recherche - thèse 6

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	12
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8807 - Activité de recherche - thèse 7

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	12
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours**      Crédits de recherche

---

## IFT-8808 - Activité de recherche - thèse 8

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits**                      12

**Cycle d'études**                        Troisième cycle

**Type de cours**                         Activités de recherche

**Département responsable**    3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours**            Crédits de recherche

---

## IFT-8809 - Activités de recherche en cotutelle

Les activités de recherche réalisées en cotutelle dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour but de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits**                      12

**Cycle d'études**                        Troisième cycle

**Type de cours**                         Activités de recherche

**Département responsable**    3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

---

## IFT-8811 - Activité de recherche - thèse 1

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits**                      7

**Cycle d'études**                        Troisième cycle

**Type de cours**                         Activités de recherche

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours** Crédits de recherche

---

## IFT-8812 - Activité de recherche - thèse 2

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits** 7

**Cycle d'études** Troisième cycle

**Type de cours** Activités de recherche

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours** Crédits de recherche

---

## IFT-8813 - Activité de recherche - thèse 3

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits** 7

**Cycle d'études** Troisième cycle

**Type de cours** Activités de recherche

**Département responsable** 3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel

**Particularités du cours** Crédits de recherche

---

## IFT-8814 - Activité de recherche - thèse 4

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

**Nombre de crédits** 7

<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8815 - Activité de recherche - thèse 5

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	11
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8816 - Activité de recherche - thèse 6

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	11
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8817 - Activité de recherche - thèse 7

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	11
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8818 - Activité de recherche - thèse 8

Les activités de recherche réalisées dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	11
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel
<b>Particularités du cours</b>	Crédits de recherche

---

## IFT-8819 - Activités de recherche en cotutelle

Les activités de recherche réalisées en cotutelle dans le cadre d'un programme de doctorat visent à préparer la rédaction de la thèse, qui a pour objectif de démontrer que l'étudiant peut apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances dans un domaine du savoir ou de l'art et qu'il est apte à poursuivre des travaux de façon autonome.

<b>Nombre de crédits</b>	12
<b>Cycle d'études</b>	Troisième cycle
<b>Type de cours</b>	Activités de recherche
<b>Département responsable</b>	3615 - Sciences et génie-Département d'informatique et de génie logiciel