

## Maîtrise en informatique

Téléphone : 514 987-3312

Courriel : mi@uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
3281	Maîtrise en informatique	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2282	Concentration en systèmes électroniques *	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2283	Concentration en bioinformatique *	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2284	Concentration en intelligence artificielle *	Maître ès sciences, M.Sc.	45

\* Le nom de la concentration sera mentionné sur le diplôme.

<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Temps complet : 2 ans Temps partiel : 4 ans
<b>Campus</b>	Campus de Montréal
<b>Organisation des études</b>	Cours offerts le soir Cours offerts le jour

## OBJECTIFS

Le programme de maîtrise en informatique vise à initier à la recherche en informatique. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente. Le programme permet donc la transmission de connaissances nouvelles avant qu'elles ne soient stabilisées sous forme de pratiques professionnelles. C'est un programme de recherche qui permet le développement de capacités de travail autonome dans le cadre de travaux supervisés par le directeur de recherche. Les candidats potentiels sont fortement encouragés à communiquer avec les professeurs du département d'informatique pour se trouver un directeur et ce, avant même de poser leur candidature. La maîtrise en informatique vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail que pour des études de doctorat.

## Objectifs spécifiques :

Familiarisation avec les publications et communications scientifiques. Développement de l'autonomie, du sens critique et de la capacité de travailler en groupe. Acquisition de connaissances nouvelles. Développement d'un esprit de synthèse et de la capacité d'envisager des solutions originales et réalisables en pratique.

## Objectifs particuliers :

**Concentration en systèmes électroniques (2282)**

La concentration en systèmes électroniques de la maîtrise en informatique vise à initier à la recherche dans le domaine des systèmes informatiques et électroniques. La concentration permet l'acquisition de connaissances nouvelles et le développement de compétences associées aux disciplines technologiques de l'informatique, de l'électronique, des télécommunications, de la photonique et des systèmes intégrés. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail en conception, recherche, développement et ingénierie de systèmes informatiques et électroniques, qu'en vue d'études de doctorat dans ce domaine.

**Concentration en bioinformatique (2283)**

La concentration en bioinformatique de la maîtrise en informatique vise

à initier à la recherche dans le domaine de la bioinformatique. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente du domaine de l'analyse et du décodage des données massives issues du travail des biologistes. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail au sein d'équipes multidisciplinaires en médecine, en pharmacologie, en écologie, dans l'industrie agroalimentaire et dans les laboratoires de recherche universitaires ou privés, qu'en vue d'études de doctorat dans ce domaine.

**Concentration en intelligence artificielle (2284)**

La concentration en intelligence artificielle de la maîtrise en informatique vise à initier à la recherche en intelligence artificielle. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente reliée à la conception et à la réalisation de systèmes informatiques dits intelligents. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail que pour des études de doctorat dans le domaine de l'intelligence artificielle.

## CONDITIONS D'ADMISSION

**Programme général (3281) et concentration en intelligence artificielle (2284)**

Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en informatique, en génie logiciel, en mathématiques option informatique ou en microélectronique ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française. Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) sera étudié par le sous-comité d'admission

et d'évaluation du programme et pourrait, dans certains cas, faire l'objet d'une recommandation d'admission.

Les dossiers de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 sur 4,3, mais égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3 (ou l'équivalent) seront étudiés par le sous-comité d'admission et d'évaluation, à la condition de posséder une formation additionnelle et appropriée d'au moins 15 crédits universitaires (ou l'équivalent) complétés avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

#### **Concentration en systèmes électroniques (2282)**

Le candidat doit détenir un baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques, en microélectronique, en génie microélectronique, en génie informatique, en génie électrique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative égale ou supérieure à 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française. Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) sera étudié par le sous-comité d'admission et d'évaluation du programme et pourrait, dans certains cas, faire l'objet d'une recommandation d'admission.

Les dossiers de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 sur 4,3, mais égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3 (ou l'équivalent) seront étudiés par le sous-comité d'admission et d'évaluation, à la condition de posséder une formation additionnelle et appropriée d'au moins 15 crédits universitaires (ou l'équivalent) complétés avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

À titre exceptionnel, les personnes possédant les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente peuvent également être admises au programme. Ces personnes doivent présenter un dossier complet relatif à leurs études et à leurs expériences professionnelles. Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante pourra se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

#### **Concentration en bioinformatique (code 2283)**

Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en informatique, en génie logiciel, en mathématiques option informatique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou être titulaire d'un baccalauréat et être titulaire d'un diplôme d'études supérieures spécialisées en bioinformatique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française. Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) sera étudié par le sous-comité d'admission et d'évaluation du programme et pourrait, dans certains cas, faire l'objet d'une recommandation d'admission.

Les dossiers de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 sur 4,3, mais égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3 (ou l'équivalent) seront étudiés par le sous-comité d'admission et d'évaluation, à la condition de posséder une formation additionnelle et appropriée d'au moins 15 crédits universitaires (ou l'équivalent) complétés avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

#### **Capacité d'accueil**

Le programme n'est pas contingenté.

#### **Trimestre d'admission (information complémentaire)**

Admission continue.

#### **Méthode et critères de sélection**

L'évaluation des candidatures sera réalisée par le sous-comité d'admission et d'évaluation (SCAE) du programme sur la base du dossier académique et d'une lettre d'intention décrivant les intérêts de recherche du candidat.

Les candidats présentant une demande sur la base de l'expérience pertinente doivent détailler leurs expériences en précisant les rôles et responsabilités exacts qu'ils ont cumulés et présenter une lettre d'intention dans laquelle seront détaillées les aptitudes et motivations à entreprendre le programme.

Les lettres de recommandation sont optionnelles.

Bien qu'une entente avec un directeur de recherche au moment de la demande d'admission ne soit pas indispensable, une lettre signée par un professeur attestant qu'il est disposé à diriger l'étudiant sera considéré comme un atout.

Le SCAE se réserve le droit de faire passer un test d'évaluation, d'inviter les candidats en entrevue et d'imposer, s'il le juge nécessaire, des cours d'appoint ou une propédeutique dans le cas où une formation préalable au programme est jugée nécessaire.

#### **Régime et durée des études**

Temps complet : deux ans

Temps partiel : quatre ans

## **COURS À SUIVRE**

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

#### **Dix-huit crédits répartis comme suit :**

##### **L'activité suivante (3 crédits) :**

INF8000 Initiation à la recherche en informatique

##### **Cinq cours choisis parmi les cours de la liste suivante (15 crédits).**

BIF7002 Séminaire interdisciplinaire de bio-informatique

BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle

BIF7101 Bioinformatique des structures

BIF7104 Bioinformatique et sciences de la santé

BIF7105 Méthodes statistiques en bioinformatique

INF7370 Apprentissage automatique

INF7440 Conception et analyse des algorithmes

INF7546 Traitement automatique du langage naturel

INF7641 Compilation

INF7710 Théorie et applications de la fouille d'associations

INF7845 Principes avancés des langages à objets

INF8652 Les réseaux sans fil et les réseaux mobiles

INF8700 Sécurité des systèmes, données et contrats

INF8750 Sécurité des systèmes informatiques

INF8790 Fondements de l'intelligence artificielle

INF8810 Traitement et analyse de données massives

INF889X Sujets spéciaux en informatique

INF9340 Logique computationnelle  
 MAT7441 Algorithmes en combinatoire  
 MAT8780 Principes de simulation  
 MGL7260 Exigences et spécifications de systèmes logiciels  
 MGL7320 Ingénierie logicielle des systèmes d'intelligence artificielle  
 MGL7560 Vérification et assurance qualité de logiciels  
 MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels  
**Conditions particulières**

#### Pour le programme général (3281)

Au moins deux des cours choisis doivent être siglés INF.

Les trois autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

#### Pour la concentration en systèmes électroniques (2282)

Au moins deux des cinq cours au choix doivent être : Soit siglés EMB, ou Soit choisis parmi les cours INF7370, INF7440, INF8652 et INF8750, ou Soit choisis parmi d'autres cours en systèmes électroniques sélectionnés avec l'accord de la direction de programme.

Les trois autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

#### Pour la concentration en bioinformatique (2283)

L'étudiant devra suivre les cours BIF7100 et BIF7101, ainsi qu'un troisième cours siglé BIF.

Les deux autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

#### Pour la concentration en intelligence artificielle (2284)

L'étudiant devra suivre le cours INF8790 ainsi que deux cours choisis : Soit parmi les cours INF7370, INF7546, INF7710 et INF8810; Soit parmi une liste additionnelle de cours en intelligence artificielle identifiés par la direction du programme.

Les deux autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

#### Pour le programme général et toutes les concentrations

Exceptionnellement, sur recommandation de la direction de recherche et avec l'accord de la direction de programme, un ou deux des cours pourront être choisis à l'extérieur la banque de cours du programme de maîtrise en informatique, soit dans un autre programme de second cycle à l'Université du Québec à Montréal ou d'une autre université québécoise (6 crédits). Les cours ne sont pas nécessairement tous offerts durant une même année universitaire.

#### Mémoire (27 crédits)

##### Programme général (3281)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en informatique déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

##### Concentration en systèmes électroniques (2282)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en systèmes électroniques, déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

##### Concentration en bioinformatique (2283)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en bioinformatique, déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

##### Concentration en intelligence artificielle (2284)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en intelligence artificielle, déterminé conjointement avec la direction de recherche.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

L'étudiant doit réussir INF8000 Initiation à la recherche en informatique au plus tard à son troisième trimestre.

L'étudiant doit, à sa deuxième inscription, avoir fait approuver le choix de sa direction de recherche par la direction de programme.

Dès que l'étudiant demande à s'inscrire à son quatrième cours, il doit faire approuver l'ensemble de son choix de cours par sa direction de recherche.

## CHAMPS DE RECHERCHE

Tous les domaines de l'informatique.

## FRAIS

Pour les frais d'inscription et de paiement des frais de scolarité, ce programme est rangé dans la classe B.

## DESCRIPTION DES COURS

### BIF7002 Séminaire interdisciplinaire de bio-informatique

Ce séminaire vise à favoriser le rapprochement des étudiants et professeurs des disciplines de biologie, biochimie, mathématiques et informatique. Les étudiants seront amenés à s'intéresser à la littérature scientifique des disciplines constitutives de la bio-informatique, peu importe leur spécialité. Ils devront montrer qu'ils peuvent comprendre l'idée générale et un certain nombre de points importants d'un article ou d'une conférence, que l'article porte sur une découverte en biologie moléculaire, en informatique ou en bioinformatique.

### BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle

#### Objectifs

Ce cours vise à étudier des algorithmes, techniques et ressources logicielles appliquées aux séquences en biologie moléculaire (structures primaires de l'ADN et des protéines).

#### Sommaire du contenu

Comparaison et alignements (simples et multiples) de séquences (ADN, protéines). Applications à la recherche dans les bases de données. Principaux outils de recherche existants et disponibles en ligne. Ressources en biologie sur le Web, dont les grandes bases de données. Séquençage et assemblage de biomolécules (ADN, ARN, protéines). Introduction aux biopuces. Prédiction et annotation des séquences fonctionnelles. Épissage alternatif. Réarrangements et comparaison de génomes.

### BIF7101 Bioinformatique des structures

#### Objectifs

Ce cours vise à étudier des algorithmes, techniques et ressources logicielles appliquées aux structures en biologie moléculaire (arbres de phylogénie, structures tridimensionnelles des familles de protéines, réseaux).

#### Sommaire du contenu

Construction des arbres de phylogénie. Prédiction de la structure secondaire de l'ARN et algorithmes de repliement. Comparaison des structures secondaires de l'ARN. Structures des protéines (secondaire, tertiaire, quaternaire). Classification des protéines. Interactions entre protéines. Visualisation des protéines. Simulation des voies de régulation. Ordinateurs biologiques.

### BIF7104 Bioinformatique et sciences de la santé

#### Objectifs

Ce cours vise à introduire les récentes technologies bioinformatiques d'analyse du génome humain pour appuyer les sciences de la santé.

#### Sommaire du contenu

Études d'associations pangénomiques. Corrélations des SNPs, des haplotypes et des cartes génomiques avec des maladies. Introduction aux modèles et ressources bioinformatiques pour la génétique des populations (modèle, déséquilibre de liaison, coalescence). Méthodes d'analyse des interactions hôte-parasite, ARNs et protéines viraux. Méthodes et ressources pour l'analyse des voies métaboliques. Méthodes d'analyse du criblage à haut débit. Ressources et algorithmes en pharmaco-génomique. Algorithmes d'analyse de la structure de la chromatine et les associations aux modifications épigénétiques. Génomique et thérapeutique personnalisées.

#### Préalables académiques

BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle ou MAT7105

#### BIF7105 Méthodes statistiques en bioinformatique

##### Objectifs

Fournir les bases statistiques pour énoncer les hypothèses statistiques et exécuter les tests qui s'appliquent à des problèmes de bioinformatiques.

#### Sommaire du contenu

Rappel des principes de base en probabilité et en statistique. Inférence statistique classique et bayésienne. Processus stochastiques : promenades aléatoires, processus de Poisson, chaînes de Markov. Algorithme BLAST ("Basic Local Alignment Search Tool"). Modèles d'évolution.

#### INF7370 Apprentissage automatique

Les systèmes à base de connaissances. Problématique de l'acquisition automatique de connaissances, apprentissage symbolique vs. apprentissage numérique, apprentissage sans ou avec théorie du domaine. Approches supervisées vs. approches non supervisées. Induction, déduction, algorithmes génétiques, applications.

#### INF7440 Conception et analyse des algorithmes

Rappels sur l'analyse des algorithmes: notations asymptotiques, types d'analyse (pire cas, cas moyen), équations de récurrence et techniques de résolution. Stratégies de conception d'algorithmes séquentiels (diviser pour régner, programmation dynamique, algorithmes voraces): algorithmes déterministes d'exploration d'espaces combinatoires (marche arrière, avec séparation et évaluation progressive). Sujets divers: Algorithmes parallèles, algorithmes probabilistes (méthode Monte-Carlo, chaînes de Markov), heuristiques et algorithmes d'approximation pour problèmes difficiles.

#### INF7546 Traitement automatique du langage naturel

##### Objectifs

Ce cours vise à présenter aux étudiants la problématique du traitement automatique du langage naturel, de la langue naturelle ou des langues (TALN ou TAL). Cette discipline de l'intelligence artificielle concerne la conception de systèmes et les techniques informatiques permettant de manipuler le langage humain dans tous ses aspects.

#### Sommaire du contenu

Traitement linguistique: morphologie, syntaxe, sémantique, extraction de l'information, entités nommées, expressions multi-mots ou polylexicales, désambiguïsation lexicale, et analyse des données massives. Introduction aux modèles de langues, à l'approche distributionnelle et au prolongement de mots. Applications du TALN: recherche et extraction de l'information, traduction automatique, systèmes de question-réponse, analyse des sentiments et des émotions, génération de résumés automatiques. Modèles basés sur les règles, les statistiques et les réseaux neuronaux.

#### INF7641 Compilation

Révision de l'analyse lexicale et syntaxique. Génération automatique de compilateur. Langages intermédiaires. Analyse de flot de données et

optimisation. Avenues de recherche en compilation.

#### INF7710 Théorie et applications de la fouille d'associations

La découverte d'associations est un aspect fondamental de la fouille de données. Ce cours met l'accent sur les bases théoriques de l'approche et sur les liens avec des problématiques de la théorie de la normalisation en bases de données, l'analyse formelle de concepts et les fonctions Booléennes. - Problème générique de découverte d'associations et de la fouille de motifs fréquents. - Variantes : motifs fermés, motifs maximaux, motifs clés ou générateurs. - Structures algébriques mises en jeu : treillis Booléen, classes d'équivalence, correspondances de Galois, treillis de concepts, contextes. - Approches de fouille de motifs : algorithmes par niveaux, algorithmes verticaux, algorithmes hybrides. - Représentations compactes pour les associations : base canonique, bases génériques et informatives. - Famille réduites de motifs : motifs indériverables, motifs delta-libres, motifs sans disjonction, motifs k-libres. - Applications de la fouille d'associations.

#### INF7845 Principes avancés des langages à objets

Ce cours traite des caractéristiques présentes dans les langages à objets les plus avancés; principalement le typage statique, l'héritage et la méta-programmation. Fondements : objet, classe, spécialisation, héritage, propriété, envoi de message. Héritage multiple et variations : conflits de propriétés, techniques de linéarisation, héritage d'interface, héritage non conforme, héritage de mixins, de traits. Typage et sélection de méthodes : sous-typage vs spécialisation, covariance vs contravariance, types paramétrés et genericité, coercitions, sélection multiple et multiméthodes, surcharge statique, appel à super. Modules : hiérarchie de modules, modules vs classes, raffinement de classes, classes ouvertes, hiérarchies d'ordre supérieur. Méta-programmation : méta-modélisation, introspection, réflexivité.

#### INF8000 Initiation à la recherche en informatique

##### Objectifs

Ce cours d'initiation à la recherche scientifique en informatique permet aux étudiants de prendre connaissance de diverses conceptions de la science et de la recherche en informatique. Il permet aussi à l'étudiant de maîtriser les notions utiles pour l'élaboration d'un projet de recherche, la rédaction et la critique de publications. Éléments importants d'une bonne communication scientifique. Caractérisation de la recherche en informatique. Ressources bibliographiques et publications. Maîtrise de la terminologie. Problématique et définition d'un projet de recherche. Gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche. Éthique et propriété intellectuelle. Notion de philosophie des sciences.

#### Sommaire du contenu

Objets de recherche et domaines de l'informatique, caractère scientifique de la recherche, jugement par les pairs. Repérage, recension, traitement, exploitation et critique des écrits de recherche en informatique. Démarches générales et composantes d'une recherche en informatique. Conception, caractéristiques et composantes d'une problématique de recherche, du cadre théorique ou du cadre conceptuel et de la méthodologie. Diversité des approches de recherche privilégiées en informatique (recherche théorique ou spéculative, empirique, fondamentale, appliquée, R&D, qualitative, quantitative, multi-méthodologique, évaluative, recherche-action, etc.). Survol de stratégies et techniques de recherche pour l'approche quantitative et pour l'approche qualitative et aperçu sur le traitement et l'analyse des données quantitatives et des données qualitatives. Survol des techniques, des instruments et des analyses pour des données d'observation directe. Utilité et utilisation des résultats de recherche informatique. Bibliographie et revue de littératures.

#### INF8652 Les réseaux sans fil et les réseaux mobiles

Transmission sans fil de données. Protocoles d'accès. Réseaux mobiles et sans fil. Réseaux téléphoniques. Réseaux satellites. Protocoles de mobilité. Plates-formes de mobilité. Réseaux ad hoc. Réseaux mobiles à haut débit. Normes et standards. Réseaux hybrides. Réseaux de capteurs.

**INF8700 Sécurité des systèmes, données et contrats****Objectifs**

Introduire les étudiants à la sécurité des systèmes informatiques et des données. Sensibiliser les étudiants aux risques et menaces. Introduire les techniques permettant d'assurer la sécurité des processus. Introduire les méthodes de mitigation du risque et de gestion de la sécurité.

**Sommaire du contenu**

Sensibilisation à la sécurité informationnelle: concepts de base en sécurité: informationnelle, Objectifs de sécurité, lois et règlements. La sécurité informationnelle et l'organisation: parties prenantes, rôles et responsabilités, équipe de sécurité, impartition. Gestion des actifs: inventaire et classification des ressources informationnelles. Interconnexion de systèmes et partage d'information. Sensibilité des informations. Évaluation, gestion et mitigation des risques. Gestion des contrôles: besoins d'affaire du contrôle d'accès, gestion des identités et des accès: à l'infrastructure, aux systèmes d'exploitation, aux applications et aux données. Responsabilités des utilisateurs. Contrôles cryptographiques: introduction aux mécanismes sécuritaires modernes: chiffrement symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; protocoles sécuritaires; authentification. Installation, configuration des contrôles. Planification et acceptation des systèmes. Application aux services de commerce électronique. Chaînes de blocs et monnaies électroniques. Mécanismes de paiement. Contrats.

**INF8750 Sécurité des systèmes informatiques**

Principes et concepts fondamentaux de la sécurité des systèmes informatiques. Principaux services: confidentialité, intégrité, disponibilité, authentification, non répudiation, contrôle d'accès. Typologie des attaques: fuites, modifications d'information, privations de service. Mécanismes sécuritaires modernes: systèmes de chiffrement symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; génération pseudo-aléatoire. Protocoles sécuritaires: authentification, signature, échange et gestion de clés. Sécurité des systèmes centralisés et des systèmes répartis: politiques et modèles de sécurité; contrôle d'accès; rôles et privilèges. Sécurité des programmes: virus, chevaux de Troie. Contre-mesures: journalisation, audits; détection d'intrusion; filtrage; mécanismes de recouvrement. Analyse de risque. Éducation des usagers. Considérations légales, politiques et éthiques.

**INF8790 Fondements de l'intelligence artificielle****Objectifs**

Ce cours vise à présenter aux étudiants les fondements de l'intelligence artificielle ainsi que les caractéristiques et propriétés des systèmes d'intelligence artificielle. Il vise aussi à passer en revue les approches et techniques qui permettent de concevoir et programmer des systèmes capables, dans une certaine mesure, de prendre des décisions, de raisonner, d'apprendre, de planifier, de comprendre ou de communiquer en langage naturel.

**Sommaire du contenu**

Introduction à la conception d'un système d'intelligence artificielle. Agent intelligent. Logique et inférence. Représentation des connaissances. Utilisation de connaissances incertaines et imprécises. Stratégies de parcours d'arbres. Notion d'heuristiques. Approches du raisonnement et systèmes à base de connaissances. Acquisition automatique de connaissances et apprentissage machine. Vérification et révision de connaissances.

**INF8810 Traitement et analyse de données massives****Objectifs**

Le cours présente les enjeux et les défis liés à la collecte, au stockage et à l'analyse de données massives. À l'issue du cours, les étudiants devraient être capables de proposer des solutions pour l'analyse de données massives, de connaître les difficultés et les enjeux particuliers à leur traitement, de comprendre les différentes approches algorithmiques permettant de les traiter et de connaître les principaux outils logiciels du domaine.

**Sommaire du contenu**

Définition du contexte. Perspectives éthiques et sécurité des données.

Problèmes de passage à l'échelle. Manipulation des données massives. Indexation. Bases de données non relationnelles. Données massives connectées. Principaux algorithmes de fouille et d'apprentissage automatique adaptés au traitement des données massives. Données textuelles et traitement automatique du langage naturel. Étude et utilisation d'outils logiciels.

**INF889X Sujets spéciaux en informatique****Objectifs**

Ce cours vise à présenter aux étudiants des sujets de recherche de pointe ou en émergence dans le domaine de l'informatique qui ne sont pas couverts par d'autres cours.

**Sommaire du contenu**

Présentation de sujets de recherches d'intérêt majeur dans le domaine de l'informatique et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe ou en émergence. Le contenu de ce cours varie d'un trimestre à l'autre. Pour obtenir le descriptif du cours à contenu variable, consultez le lien suivant : <http://info.uqam.ca/INF889X>

**INF9340 Logique computationnelle**

Déduction et calcul, déduction naturelle, logique linéaire, lambda calcul, combinateurs, catégories cartésiennes fermées, théorie des types, théorie des constructions, mécanisation des logiques d'ordre supérieur, procédures de décision, heuristiques, mathématiques constructives. Applications: programmation fonctionnelle, programmation logique, démonstration de théorèmes assistée par ordinateur, langages formels de spécifications.

**MAT7441 Algorithmes en combinatoire**

Représentation informatisée des structures combinatoires (permutations, partitions, compositions, etc). Génération exhaustive et aléatoire de ces structures. Algorithme de Robinson-Schensted. Arbres binaires de recherche; structures de données. Algorithmes sur les graphes: calcul de polynômes associés aux graphes. Algorithmes de coloration et de planarité.

**Préalables académiques**

MAT7352 Combinatoire I

**MAT8780 Principes de simulation**

Nombre aléatoire. Simulation de lois classiques. Méthodes d'inversion et de rejet. Algorithmes spécifiques. Simulation des chaînes de Markov à temps discret et continu. Solution numérique des équations différentielles ordinaires et stochastiques. Méthode numérique d'Euler et de Runge-Kutta. Formule de Feynman-Kac. Discrétisation. Approximation faible et forte, explicite et implicite. Réduction de la variance. Analyse des données simulées. Sujets spéciaux.

**Modalité d'enseignement**

Le cours traite aussi bien des aspects pratiques (calcul sur ordinateur) que théoriques de la simulation.

**MGL7260 Exigences et spécifications de systèmes logiciels**

Introduction à l'ingénierie des systèmes. - Modèles de processus des exigences logicielles. - Intervenants dans le processus des exigences logicielles. - Support et gestion du processus des exigences logicielles. - Qualité et amélioration du processus des exigences logicielles. - Sources des exigences logicielles. - Techniques d'explicitation des exigences logicielles. - Classification des exigences logicielles. - Modélisation conceptuelle. - Conception architecturale et allocation des exigences logicielles. - Négociation des exigences logicielles. - Document de définition des exigences logicielles. - Document de spécification des exigences logicielles. - Structure et normes de documentation des exigences logicielles. - Qualité de la documentation des exigences logicielles. - Revue des exigences logicielles. - Prototypage. - Validation des modèles. - Tests d'acceptation. - Gestion des changements des exigences logicielles. - Attributs des exigences logicielles. - Trace des exigences logicielles. - Sujets avancés en exigences logicielles.

---

**MGL7320 Ingénierie logicielle des systèmes d'intelligence artificielle**

Ce cours vise à fournir les concepts clés liés à l'ingénierie des systèmes d'intelligence artificielle.

**Objectifs**

L'objectif du cours est de fournir aux étudiants gradués les connaissances techniques de base et fondamentales tout en appliquant les concepts et processus de génie logiciel (GL) dans le contexte d'un système d'intelligence artificielle (IA). À la fin de ce cours, les étudiants seront capables d'identifier les enjeux liés aux systèmes d'intelligence artificielle et de proposer un ensemble de solutions pour spécifier, développer et maintenir les systèmes d'intelligence artificielle. Le cours se concentre sur l'interconnexion du GL et de l'IA, et sur la manière dont les sujets couverts s'appliquent aux systèmes basés sur l'IA.

**Sommaire du contenu**

Les sujets inclus sont la spécification et l'architecture des systèmes d'intelligence artificielle, la validation et la gestion des données, le processus de sélection des modèles, les tests ainsi que le déploiement des systèmes d'intelligence artificielle. Les sujets spéciaux sur l'interprétation, l'équité et les opérations des systèmes d'intelligence artificielle peuvent aussi être inclus.

**Modalité d'enseignement**

Cours magistral. Les étudiants seront évalués sur un projet de recherche en IA, des critiques d'articles et activités en IA, un examen et leur participation en classe.

**Conditions d'accès**

Connaitre le langage de programmation Python. Être capable de lire et comprendre des articles scientifiques en anglais. Avoir des connaissances de base en conception de logiciels.

**MGL7560 Vérification et assurance qualité de logiciels**

But et concepts de qualité des logiciels. Facteurs qualité (efficacité, exactitude, performance, facilité d'entretien). Normes d'assurance qualité et de vérification et validation (ISO, IEEE). Plans d'assurance qualité et de vérification et validation (coût, activités, ressources). Méthodes d'assurance qualité et de vérification et validation (revues, inspections, audits). Les tests: principes, méthodes, processus et plan de tests. Outils logiciels facilitant la mise en oeuvre de l'assurance qualité, de la vérification et validation de logiciels et des tests.

**MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels**

Aperçu des outils pour assister au développement et à l'entretien des logiciels. Plates-formes d'intégration des outils. Environnements de développement. Outils pour la rétro-ingénierie des logiciels. Critères et stratégies d'évaluation des outils.

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.  
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 25/03/26, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Hiver 2024