

# Programme court de premier cycle en informatique des systèmes intelligents et interactifs

Code	Titre	Crédits
0433	Programme court de premier cycle en informatique des systèmes intelligents et interactifs	18

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne Hiver
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Offert à temps partiel
<b>Campus</b>	Campus de Montréal

## OBJECTIFS

Le programme court en informatique des systèmes intelligents et interactifs vise à offrir une formation avancée en informatique système, ciblée sur la thématique en plein essor des systèmes intelligents et interactifs.

## CONDITIONS D'ADMISSION

### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

### Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

### Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent et posséder une expérience de travail d'au moins 1 an à temps plein (ou avoir cumulé 1500 heures à temps partiel) sur le marché du travail dans le domaine du développement de logiciel (programmation, analyse) ou des systèmes électroniques.

### Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an (ou avoir cumulé 1500 heures à temps partiel) dans le domaine du développement de logiciel (programmation, analyse) ou des systèmes électroniques.

### Base études universitaires

Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (15 crédits) de niveau universitaire. Une moyenne académique minimale équivalente à 2 sur 4,3 est exigée.

### Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme approprié obtenu à l'extérieur du Québec, après au moins treize années de scolarité (1) ou l'équivalent, et posséder une expérience de travail d'au moins 1 an à temps plein (ou avoir cumulé 1500 heures à temps partiel) sur le marché du travail dans le domaine du développement de logiciel (programmation, analyse) ou

des systèmes électroniques. Une moyenne académique minimale de 11 sur 20 est exigée. Un dossier de candidature avec une moyenne inférieure à 11 sur 20 pourrait faire l'objet d'une recommandation d'admission après étude du dossier par la direction de programme.

(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

### Remarque pour toutes les bases d'admission

Les candidats devront avoir réussi les six (6) cours suivants : INF1130 Mathématiques pour informaticien, INF2120 Programmation II, INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur, MIC1065 Circuits logiques, MIC1116 Électronique pratique, TEL3175 Interconnexions et communications, ou leur équivalent.

### Régime et durée des études

Le programme peut être suivi à temps partiel seulement.

## COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits.)

### Cours obligatoires en électronique et en informatique (12 crédits) :

INF3105 Structures de données et algorithmes  
 INF3135 Construction et maintenance de logiciels  
 INF4471 Introduction à la sécurité informatique  
 MIC5111 Systèmes embarqués

### Deux cours optionnels, choisis dans la liste de cours suivante (6 crédits) :

INF4230 Intelligence artificielle  
 INF5115 Introduction à la robotique mobile  
 MIC5130 Capteurs, senseurs et actionneurs  
 TEL5030 Internet des objets et protocoles

## DESCRIPTION DES COURS

### INF3105 Structures de données et algorithmes

Objectifs

Approfondir les connaissances des structures de données et des

algorithmes et les appliquer à la résolution de problèmes.

#### Sommaire du contenu

Rappels sur les types abstraits de données. Analyse et complexité des algorithmes. Abstractions de données et de contrôle. Collections et les structures de données nécessaires à leurs réalisations. Arbres équilibrés, tables de hachage, graphes. Bibliothèques publiques ou normalisées.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

INF1131 Mathématiques pour informaticien ou MAT1060 Mathématiques algorithmiques; INF2120 Programmation II

### INF3135 Construction et maintenance de logiciels

#### Objectifs

Initier les étudiants à la programmation à l'aide d'un langage impératif et procédural. Familiariser les étudiants à la construction professionnelle de logiciels et à leur maintenance.

#### Sommaire du contenu

Notions de base de la programmation procédurale et impérative en langage C sous environnement Unix/Linux (définition et déclaration, portée et durée de vie, fichier d'interface, structures de contrôle, unités de programme et passage des paramètres, macros, compilation conditionnelle). Décomposition en modules et caractéristiques facilitant les modifications (cohésion et couplage, encapsulation et dissimulation de l'information, décomposition fonctionnelle). Style de programmation (conventions, documentation interne, gabarits). Débogage de programmes (erreurs typiques, traces, outils). Assertions et conception par contrats. Tests (unitaires, intégration, d'acceptation, boîte noire vs. boîte blanche, mesures de couverture, outils d'exécution automatique des tests). Évaluation et amélioration des performances (profils d'exécution, améliorations asymptotiques vs. optimisations, outils). Techniques et outils de base pour la gestion de la configuration. Système de contrôle de version.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

INF1120 Programmation I (pour le certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques) INF2050 Outils et pratiques de développement logiciel  
Note : Le INF1120 est le seul préalable pour les programmes de certificat en réseaux et systèmes de télécommunications et le baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques. Les deux préalables INF1120 et INF2050 sont exigés pour tous les autres programmes.

### INF4230 Intelligence artificielle

#### Objectifs

Connaître les paradigmes de l'intelligence artificielle. Être capable de formuler des hypothèses pour la recherche, de les tester, les interpréter et les présenter. Être capable d'évaluer les idées reçues à propos de l'intelligence artificielle.

#### Sommaire du contenu

Historique de l'intelligence artificielle. Identification descriptive et réduction de buts. Résolution de problèmes par analogie. Exploitation de contraintes naturelles. Propagation de contraintes. Recherche et exploration de solutions de rechange. Décision et contrôle. Paradigmes de résolution de problèmes. Logique mathématique et démonstration de théorèmes. Représentation des connaissances. Traitement des langues naturelles.

#### Préalables académiques

INF3105 Structures de données et algorithmes MAT4681 Statistique pour les sciences

### INF4471 Introduction à la sécurité informatique

#### Objectifs

Introduire les étudiants aux différents aspects de la sécurité des systèmes informatiques. Sensibiliser les étudiants aux risques et menaces. Introduire les techniques permettant d'assurer la sécurité des processus. Introduire les méthodes de mitigation du risque. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: distinguer les principaux objectifs de sécurité; expliquer le fonctionnement et justifier l'utilisation des principaux mécanismes de sécurité: chiffrement, signature, hachage, protocoles, etc.; identifier les risques et les menaces auxquels fait face un système; proposer des mesures de contrôle appropriées.

#### Sommaire du contenu

Principes et concepts fondamentaux de la sécurité des systèmes informatiques. Principaux objectifs de sécurité: confidentialité, intégrité, disponibilité, authentification, non répudiation, contrôle d'accès. Typologie des attaques et menaces: fuites, modifications, dénis de service. Introduction aux mécanismes sécuritaires modernes: systèmes de chiffrement symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; protocoles sécuritaires: authentification, contrôle d'accès. Sécurité des réseaux: filtrage, périmètre de sécurité, journalisation, surveillance et détection d'intrusion, appareils mobiles. Gestion des incidents de sécurité et améliorations des systèmes: mécanismes de recouvrement. Analyse de risque. Gestion des vulnérabilités techniques. Éducation des usagers. Considérations légales, politiques et éthiques. Politiques et modèles de sécurité. Services de commerces électronique. Monnaie électronique. Mécanismes de paiement.

#### Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

INF1120 Programmation I

### INF5115 Introduction à la robotique mobile

#### Objectifs

Ce cours vise à introduire les concepts de base en robotique mobile. Il permettra aux étudiants de développer des logiciels pour contrôler des robots mobiles évoluant dans des environnements réels. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: décrire l'architecture et le modèle d'un robot, et identifier les principaux éléments liés à la perception, au contrôle et à la locomotion; expliquer les modèles et contraintes cinématiques; expliquer les principales techniques de localisation, de recherche de chemin et de planification de trajectoire; développer et mettre en œuvre des logiciels de contrôle de robots.

#### Sommaire du contenu

Capteurs et actionneurs. Perception. Architectures logicielles de contrôle robotique. Approches comportementale, délibérative et hybride. Techniques de localisation, filtres de Kalman et à particules. Techniques de cartographie. Algorithmes de recherche de chemin et de planification de trajectoire.

#### Modalité d'enseignement

Cours de 3 heures et un laboratoire de 2 heures / semaine.

#### Préalables académiques

INF3105 Structures de données et algorithmes

### MIC5111 Systèmes embarqués

#### Objectifs

Ce cours vise à introduire le contexte particulier des systèmes informatiques embarqués. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: maîtriser le langage et la terminologie propres au domaine des systèmes embarqués;expliquer les différences entre microcontrôleur, microprocesseur, processeur de traitement de signal (DSP) et circuit intégré programmable (FPGA);décrire l'organisation et les composants matériels et logiciels d'un système embarqué;utiliser adéquatement les ressources matérielles et les environnements logiciels caractéristiques de ce domaine;concevoir et réaliser des systèmes à microcontrôleurs complets.

Modalité d'enseignement

Cours de 3 heures et un laboratoire de 2 heures / semaine.

Préalables académiques

INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur ou INF2171

Organisation des ordinateurs et assembleurMIC1065 Circuits logiques

### **MIC5130 Capteurs, senseurs et actionneurs**

Objectifs

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec le rôle croissant des microsystèmes et des capteurs dans le contexte des systèmes informatiques et électroniques. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: identifier les possibilités et les limites des capteurs, senseurs et actionneurs;maîtriser les bases théoriques nécessaires en mécanique, en électrique et en optique pour comprendre et analyser le fonctionnement des différents microsystèmes;expliquer les mécanismes d'opération et les paramètres d'utilisation d'une variété de microsystèmes et de capteurs;concevoir ces dispositifs pour les intégrer au sein de systèmes informatiques et électroniques;décrire les procédés et techniques de fabrication de microsystèmes et de capteurs;concevoir et documenter la séquence de fabrication des technologies de microsystèmes;décrire différentes stratégies d'encapsulation et de mise en boîtier, et leurs impacts au niveau des systèmes informatiques et électroniques.

Sommaire du contenu

Dispositifs et fonctions: capteurs inertiels et environnementaux, antennes, microphones et haut-parleurs, dispositifs radiofréquence, récolteurs d'énergie, dispositifs microfluidiques et biomédicaux. Études de cas. Insertion au sein de systèmes informatiques et électroniques. Bases théoriques: mécanique des solides, contraintes et déformations, résonance, forces électromécaniques, ondes électromagnétiques et acoustiques. Mécanismes de transduction. Techniques de microfabrication. Assemblage, mise en boîtier, encapsulation sous vide, stratégies d'intégration (monolithique, hétérogène, hybride). Développement de microsystèmes: élaboration de technologies, simulation à éléments finis, dessin de masques, tests et caractérisation, méthodes de calibration, considérations économiques.

Modalité d'enseignement

Cours magistral de 3 heures/semaine. L'évaluation se fait par des devoirs et des examens. Séances d'exercices dirigés (2h/semaine)

Préalables académiques

MIC1116 Électronique pratique

### **TEL5030 Internet des objets et protocoles**

Objectifs

Ce cours vise à approfondir les notions acquises en réseautique, en programmation système, en systèmes embarqués, dans le contexte d'applications à l'internet des objets. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: décrire les architectures, les technologies et les standards émergents de l'internet des objets et en identifier les possibilités et les limites;décrire et expliquer le fonctionnement des principaux protocoles et standards spécifiques au domaine;décrire les architecture et les modèles applicatifs et de communication

pertinents;concevoir et implémenter des systèmes, des services et des applications pour l'internet des objets, en faisant appel à différents protocoles de communications, plate-formes matérielles, langages descriptifs et de programmation.

Sommaire du contenu

Rappels sur internet, les réseaux et sur les dispositifs: objets intelligents, systèmes embarqués, capteurs. Connectivité: communications avec ou sans fil, médiums, mobilité, protocoles. Protocoles et standards spécifiques au domaine, tels que Constrained Application Protocol (CoAP), MQTT, Advanced Message Queuing Protocol, Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP), WebRTC, Low-Power Wide-Area Network (LPWAN). Architectures: couches, technologies machine-à-machine (M2M), intergiciel (middleware), dispositifs, partitionnement fonctionnel, plans de données, de contrôle et de gestion. Modèles applicatifs et de la communication: synchrone, asynchrone, requête/réponse, publication/abonnement, agrégation. Mise en contexte selon les domaines d'application (par ex., santé/médical, gestion du cycle de vie de produit, ville intelligente, transports collectifs et de marchandises, événements, commerce, vêtements et accessoires intelligents, services publics).

Modalité d'enseignement

Cours de 3 heures et un laboratoire de 2 heures / semaine.

Préalables académiques

INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur ou INF2171

Organisation des ordinateurs et assembleurTEL3175 Interconnexions et communications

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 07/02/17, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Automne 2017