Baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques

Téléphone : 514 987-3657
Courriel : micro@uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
6526	Baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques	Bachelier ès sciences appliquées, B.Sc.A.	90

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

OBJECTIFS

Ce programme vise à doter l'étudiant d'un solide ensemble de compétences théoriques et pratiques en informatique et en électronique, appuyées sur des bases en mathématiques et en physique, et complétées par une formation générale pertinente. La formation est orientée vers la conception et le développement de systèmes informatiques et électroniques combinant matériel et logiciel. On y approfondit notamment les technologies des microprocesseurs, microcontrôleurs, systèmes d'exploitation, langages de programmation et de spécification de niveau matériel et spécialisés, capteurs, équipements de communication et de réseautage embarqués. En complément de cette formation technique, on y développe des compétences générales et relationnelles, notamment en gestion et en communication. La dimension pratique est présente tout au long de la formation, notamment par la réalisation d'activités d'intégration de type projet à chaque année d'études. Des cours au choix permettent à l'étudiant de compléter sa formation en l'orientant vers un domaine en plein essor, tel que les télécommunications et la mobilité, la sécurité informatique, le graphisme et les médias, l'internet et les objets intelligents et interactifs, les microsystèmes ou les systèmes embarqués.

En plus d'ouvrir la voie aux études de cycles supérieurs en sciences appliquées, le programme prépare l'étudiant au travail de concepteur et développeur de systèmes électroniques et informatiques dans des centres de recherche, dans des entreprises de haute technologie ou du secteur manufacturier, dans les services publics et privés, les bureaux d'étude, etc.

CONDITIONS D'ADMISSION

Capacité d'accueil
Le programme n'est pas contingenté.

Trimestre d'admission (information complémentaire)
Admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Connaissance du français
Tous les candidats doivent posséder une maîtrise du français attestée par l'une ou l'autre des épreuves suivantes: l'Épreuve uniforme de français exigée pour l'obtention du DEC, le test de français écrit du ministère de l'Éducation du Québec ou le test de français écrit de l'UQAM. Sont exemptées de ce test les personnes détenant un grade d'une université francophone et celles ayant réussi le test de français d'une autre université québécoise.

Base DEC
Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent.
Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Reconnaissance d'acquis : Les titulaires d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en formation technique peuvent bénéficier de reconnaissance d'acquis (jusqu'à 15 crédits) sur recommandation de la direction du programme.

Base expérience
Posséder des connaissances appropriées, tel qu'établi lors d'une entrevue avec le directeur du programme, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant au moins 2 ans dans le domaine.
Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Base études universitaires
Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (15 crédits) de niveau universitaire.
Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Base études hors Québec
Être titulaire d'un diplôme obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années de scolarité (1) ou l'équivalent. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.
(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.
Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Remarque pour toutes les bases d'admission
Avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation spécifiques de niveau collégial en sciences de la nature dans les domaines suivants : Calcul intégral; Calcul différentiel; Algèbre linéaire et géométrie vectorielle; Électricité et magnétisme; Ondes et physique moderne.

Admissions conditionnelles
Le candidat admissible pour lequel l'Université aura établi qu'il n'a pas atteint les objectifs de formation requis se verra imposer un ou plusieurs des cours d'appoint suivants :

- MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme)
- MAT0339 Mathématiques générales (hors programme)
- PHG0340 Ondes, électromagnétisme et physique moderne (hors programme)

Les cours d'appoint exigés devront être réussis au plus tard au cours de la première année d'inscription. Il est fortement suggéré aux

étudiants de s'inscrire à au moins un cours d'appoint lors du premier trimestre d'inscription.

Régime et durée des études
Le programme peut être suivi à temps complet ou à temps partiel.

COURS À SUIVRE

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

A. 75 crédits de cours obligatoires répartis comme suit :

Informatique (21 crédits) :
INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques
INF1120 Programmation I
INF2120 Programmation II
INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur
INF3080 Bases de données
INF3105 Structures de données et algorithmes
INF3135 Construction et maintenance de logiciels
Mathématiques (9 crédits) :
INF1132 Mathématiques pour l'informatique
MAT1115 Calcul I
MAT1700 Probabilités I
Électronique (22 crédits) :
MIC1065 Circuits logiques
MIC1116 Électronique pratique (2 cr.)
MIC2111 Analyse de circuits (2 cr.)
MIC3220 Signaux et systèmes
MIC4101 Électronique analogique et numérique
MIC4220 Traitement numérique des signaux
MIC5111 Systèmes embarqués
MIC6130 Circuits intégrés programmables
Télécommunications (12 crédits) :
INF3271 Téléinformatique
TEL3175 Interconnexions et communications
TEL5025 Systèmes de télécommunications embarquées
TEL5240 Systèmes de communications
Cours-projet (2 crédits) :
MIC2116 Projet intégrateur I (1 cr.)
MIC3111 Projet intégrateur 2 (1 cr.)
Formation générale (3 crédits) :
COM1070 Communication efficace : un outil de gestion
Gestion (3 crédits) :
MET3224 Introduction à la gestion de projet
Cours-projet ou stage (3 crédits) :
MIC6012 Stage d'intégration
OU
MIC5012 Projet intégrateur thématique
B. 15 crédits de cours au choix, répartis comme suit :

Électronique et informatique (9 crédits)

Trois cours choisis dans les listes suivantes. Les trois cours peuvent provenir d'une ou plusieurs listes.

Microsystèmes
MIC5120 Microélectronique II
MIC6141 Circuits intégrés analogiques
MIC616X Sujets spéciaux en microélectronique
MIC6245 Circuits intégrés à très grande échelle
Objets intelligents et interactifs
INF4230 Intelligence artificielle
INF5071 Infographie
INF5115 Introduction à la robotique mobile
MIC5130 Capteurs, senseurs et actionneurs
TEL5030 Internet des objets et protocoles
Systèmes embarqués
EMB7010 Construction de logiciel en environnement embarqué
EMB7015 Systèmes et langages spécialisés
EMB7020 Codesign
INF4170 Architecture des ordinateurs
INF5190 Programmation Web avancée
Télécommunications et mobilité
INF4175 Réseaux multimédia et applications
INF4482 Développement d'applications réparties
INF5371 Interconnexion de réseaux
TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles
Sécurité des systèmes
EMB7025 Sûreté et sécurité des systèmes embarqués
INF3173 Principes des systèmes d'exploitation
INF4471 Introduction à la sécurité informatique
Ou tout autre cours choisi avec l'accord de la direction de programme.

Note : L'UQAM ne s'engage pas à offrir à tous les trimestres tous les cours dans ces listes. Il est important de consulter le site de l'Université pour connaître les cours offerts à un trimestre donné.

Science de la gestion (3 crédits)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :
ECO1081 Économie des technologies de l'information
MET1110 Organisation, gestion et système d'information
MET2150 Management
ORH1163 Comportement organisationnel
ORH1620 Administration des lois du travail
Formation générale (3 crédits)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

Un cours d'anglais selon le niveau de classement de l'étudiant.
FSM2001 L'être humain et son environnement
FSM4000 Sciences et société
PHI4340 Aspects humains de la science et de la technique
LIT1006 Écriture et norme grammaticale I
LIN1009 Apprentissage de la grammaire du français écrit I
SOC6210 Sociologie de la technologie

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Pour pouvoir être inscrit à l'activité MAT1700 Probabilités I, l'étudiant doit avoir réussi un des deux cours suivants: MAT1111 Calcul I OU MAT1115 Calcul I.

Pour pouvoir être inscrit à l'activité MIC6012 Stage d'intégration, l'étudiant doit avoir complété ou être en voie de compléter au moins 75 crédits du programme avec une moyenne égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3. Le stage se déroule normalement lors du dernier trimestre d'été du cheminement. L'étudiant doit avoir identifié le lieu du stage et complété son inscription à l'activité MIC6012 Stage d'intégration au cours du trimestre d'automne précédent le stage. L'étudiant dont la moyenne est inférieure à 2,5 sur 4,3 s'inscrira au cours MIC5012 Projet intégrateur thématique au lieu du stage.

Un étudiant qui a complété ou est en voie de compléter au moins 60 crédits et dont la moyenne cumulative est égale ou supérieure à 3,5 sur 4,3 pourra demander à s'inscrire aux cours suivants:

- EMB7010 Construction de logiciel en environnement embarqué
- EMB7015 Systèmes et langages spécialisés
- EMB7020 Codesign
- EMB7025 Sûreté et sécurité des systèmes embarqués

L'étudiant devra obtenir l'autorisation de la direction du programme ainsi que celle de la direction du programme de DESS en systèmes embarqués pour s'inscrire à ces activités.

DESCRIPTION DES COURS

COM1070 Communication efficace : un outil de gestion
Ce cours vise l'acquisition de connaissances indispensables à tout gestionnaire dans le cadre de son travail: la communication. À la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'utiliser différentes techniques de communication, d'animer des réunions et de prononcer des conférences, des exposés. Il sera également apte à appliquer des techniques de négociation, de prioriser l'information et finalement promouvoir l'image corporative dans ses relations publiques. - Les fondements de la communication - Les différentes composantes des habiletés de communication et l'analyse de l'information véhiculée - La préparation d'une communication en public - La présentation en public: les étapes, les comportements et les outils - Les techniques de communication et l'application aux techniques de négociation - Les différents styles de communication - Les différents types de réunions et leurs caractéristiques - La préparation, l'animation et l'évaluation d'une réunion - Les techniques d'animation

ECO1081 Économie des technologies de l'information
Introduction aux concepts de base de l'analyse microéconomique, macroéconomique et de l'économie de gestion, avec applications au marché des technologies de l'information. Offre, demande et équilibre du marché. Rendements, coûts de production, économies d'échelle et coûts irrécupérables. Structures de l'industrie: concurrence, oligopole, monopole. Alliances stratégiques. Croissance, productivité, emploi et commerce international. Bénéfices et amortissement économique. Éléments de mathématiques financières et valeur présente. Coûts du capital, taux de rendement et mesures de risque. Introduction aux études de marché et à l'évaluation de projets d'investissement, avec applications aux technologies de l'information.

EMB7010 Construction de logiciel en environnement embarqué
Ce cours vise à permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances et les compétences qui permettent de faire le développement et l'intégration d'applications dans des environnements embarqués. Processeurs (entrée/sortie, mode superviseur et déroutement); plateformes de traitement embarquées (bus processeur, mémoire, périphériques d'entrée/sortie, interfaces); structures et services des systèmes d'exploitation; construction de programme (patrons de conception, test); compilation; processus et multi-tâches, changement de contexte; politiques d'ordonnancement temps-réel; services d'un système d'exploitation temps-réel; mécanismes de communication entre processus; réseaux pour systèmes embarqués; études de cas dans un environnement de développement.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués : INF7331 Programmation procédurale et construction de systèmes; INF7336 Algorithmes et structures de donnéesPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

EMB7015 Systèmes et langages spécialisés
Pouvoir concevoir, réaliser et mettre en oeuvre des applications ou des services pour les systèmes embarqués. Programmation réactive, programmation temps-réel, programmation synchrone, intergiciels, validation. Langages généralistes et spécifiques.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués: INF7331 Programmation procédurale et construction de systèmes; INF7336 Algorithmes et structures de donnéesPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

EMB7020 Codesign
Maîtriser les méthodologies de conception et développement de systèmes mixtes matériel et logiciel. Base théorique sur la conception de systèmes constitués de sections matérielles et logicielles : spécifications, modélisation, partitionnement matériel et logiciel, analyse de performance et techniques d'estimation. Spécification, modélisation et vérification pour le co-design; langage et outils. Mappage, allocation des ressources et partitionnement des applications vers les architectures matérielles et logicielles : algorithmes et outils. Interfaces et mécanismes de communication des blocs matériels et logiciels : description et synthèse.Optimisation multi-critères. Exploration de l'espace de design. Estimation et analyse des performances. Analyse temporelle de l'exécution. Simulation système. Synthèse matérielle et génération de logiciel. Outils intégrés de conception de systèmes matériels et logiciels.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine. Études de cas

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués : EMB7000 Introduction aux systèmes embarquésPour les étudiants du profil informatique du DESS en systèmes embarqués : MIC7341 Technologies des systèmes embarqués; MIC7345 Conception de circuits intégrés numériques; EMB7000 Introduction aux systèmes embarquésPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués; MIC6130 Circuits intégrés programmables

EMB7025 Sûreté et sécurité des systèmes embarqués
Ce cours vise à sensibiliser les étudiants aux différents aspects de la sûreté de fonctionnement et de la sécurité des systèmes, et à développer chez eux les compétences nécessaires à la prise en charge de ces objectifs essentiels dans le contexte des systèmes embarqués. Problématique d'ensemble de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement d'un système embarqué. Causes: fautes, défaillances, erreurs, attaques, ergonomie. Fiabilité de système, de matériel, de logiciel: MTTF, MTTR, MTBF. Critères de sûreté de fonctionnement: fiabilité, disponibilité, innocuité, maintenabilité, testabilité. Mécanismes de contrôle: tolérance aux fautes, suppression des fautes, conception pour la sûreté. Menaces, vulnérabilités, attaques, préjudice, contrôles. Objectifs de sécurité: confidentialité, authenticité, intégrité, disponibilité. Mécanismes sécuritaires: chiffrage symétrique et asymétrique, hachage, fonctions à sens unique. Protocoles sécuritaires: authentification, échange de clés, signature. Notion de confiance. Contrôle d'accès, inviolabilité. Matériel spécialisé: cartes à puces, boutons, attaques invasives. Cadres de normatifs en sécurité et en sûreté (frameworks). Responsabilité professionnelle: éthique et impacts. Vérification et tests.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

FSM2001 L'être humain et son environnement
Cours global sur l'être humain et son environnement à l'aide de l'approche systémique. Étude des principes des systèmes et de l'approche systémique. Utilisation de cette méthodologie pour la compréhension des grandes questions relatives à l'être humain et à son environnement. Application à un secteur particulier de l'environnement, au sein d'un travail de trimestre.

FSM4000 Sciences et société
Rôle des sciences dans la société. Analyse des politiques scientifiques, de l'organisation des institutions scientifiques et de l'enseignement des sciences. Interaction entre les sciences et les structures sociales. Réflexion sur l'impact sociologique du développement des sciences et des innovations techniques qui en résultent: l'automation, la communication de masse, les maladies industrielles, les manipulations génétiques, l'énergie, la pollution, l'environnement, etc. Responsabilité

du scientifique envers la société.

INF1070 Utilisation et administration des systèmes informatiques
Objectifs
Ce cours vise à former les étudiants à l'utilisation éclairée des systèmes informatiques et à introduire les concepts de l'administration de ces systèmes.

Sommaire du contenu
Commandes et applications, gestion des processus, entrées-sorties et leurs redirections, tubes et conduites, fichiers de commandes. Système de fichiers hiérarchiques, types de fichiers, utilisateurs et droits, recherche et expressions régulières, fiabilité et sécurité des systèmes de fichiers. Terminologie, concepts de base et principaux protocoles des réseaux téléinformatiques. Sécurité des réseaux et vie privée. Installation, configuration, sécurisation et mise-à-jour d'un système informatique. Installation et configuration de services et de serveurs. Supervision et qualité de service.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

INF1120 Programmation I
Objectifs
Acquérir une méthode de développement de solutions logicielles dans le cadre du paradigme orienté-objet : analyse du problème, conception simplifiée, codage et test d'une solution. Sensibiliser au développement de programmes de qualité : fiables, faciles à utiliser, à comprendre et à modifier.

Sommaire du contenu
Introduction aux algorithmes. Éléments de programmation de base : vocabulaire, syntaxe et sémantique, constantes, variables, types simples et composés (tableaux à une et deux dimensions), conversions de type, affectation, opérateurs et expressions, instructions, structures de contrôle (séquence, sélection, itération), instructions simples d'entrées-sorties, fichier texte. Introduction aux éléments de la programmation orientée-objet : classes, objets, méthodes et paramètres, variables de classe, d'instance et locale, portée et durée de vie des variables, constructeurs. Notion d'encapsulation. Introduction à l'utilisation de classes et de paquetages prédéfinis.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures). Six de ces laboratoires seront évalués.

INF1132 Mathématiques pour l'informatique
Objectifs
Connaître les notions de base en mathématiques qui sous-tendent l'informatique.

Sommaire du contenu
Calcul propositionnel, calcul des prédicats et théorie naïve des ensembles. Nombres entiers et division. Définitions et preuves par induction. Stratégies de preuve. Relations : définitions et représentations. Propriétés des relations et principaux types de relations. Fonctions : définitions et représentations. Opérations sur les fonctions. Récursion. Graphes : définitions et représentations. Parcours d'un graphe. Introduction à l'analyse d'algorithmes : notion générale d'algorithme, arrêt et exactitude. Complexité spatiale et temporelle. Algorithmes récursifs et équations de récurrence.

INF2120 Programmation II
Objectifs
Approfondir les concepts de la programmation orientée-objet, de mise au point et de test de composants logiciels. Identification et définition des classes d'une solution logicielle.

Sommaire du contenu
Relations entre les classes : composition et héritage. Classes abstraites et polymorphisme. Algorithmes récursifs simples. Structures de données classiques : piles, files, listes et arbres binaires de recherche. Techniques classiques de recherche (séquentielle et binaire) et de tri. Gestion des événements et des exceptions, fils d'exécution. Conception de paquetages Introduction à un environnement de développement logiciel.

Préalables académiques
INF1120 Programmation I

INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques.

Sommaire du contenu
Description des unités de l'ordinateur (processeur, mémoire, bus, périphériques). Représentation et manipulation de l'information (bits, octets, entiers signés et non signés, flottants, pointeurs, tableaux, enregistrements). Organisation et accès à la mémoire (pile, tas et leurs adressages). Représentation et exécution des programmes en langage machine et en assembleur (jeux d'instructions, sous-programmes, entrées-sorties).

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF1120 Programmation I

INF3080 Bases de données
Objectifs
Introduire les concepts fondamentaux des bases de données relationnelles.

Sommaire du contenu
Information, données et système de gestion de bases de données (SGBD). Présentation des principales architectures de bases de données. Modèle entité-association. Modèle relationnel. Algèbre relationnelle et langage SQL. Contraintes d'intégrité et gâchette (trigger). Création, exploitation et administration d'une base de données. Schéma interne : indexage et hachage. Intégration d'une base de données dans une application. Sécurité. Transactions. Évaluation et optimisation des requêtes relationnelles.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF2120 Programmation II

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 INF1132 Mathématiques pour l'informatique 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). Déboggage 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 préalables 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.

INF3173 Principes des systèmes d'exploitation
Objectifs
Maîtriser et appliquer les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation. Comprendre les mécanismes et les politiques mises-en-oeuvre par les systèmes d'exploitations. Maîtriser la programmation système UNIX/Linux en C.

Sommaire du contenu
Rôles, types et structure générale des systèmes d'exploitation. Mécanismes noyaux : appels systèmes, interruptions, modes d'exécution processeur. Gestion des processus : états des processus, création et terminaison (fork et exec). Multitâche : changement de contexte, fils (threads), ordonnancement des tâches. Gestion des fichiers : systèmes de fichiers, inodes, descripteurs de fichiers, fichiers spéciaux. Communication inter-processus : échanges de messages, signaux, tubes, mémoire partagée. Concurrence : synchronisation, sections critiques, interblocages. Gestion de la mémoire : adressage, allocation, protection, pagination, mémoire virtuelle. Entrées-sorties : pilotes, pseudo-périphériques. Les considérations de sécurité seront intégrées au développement de la matière.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF2171 Organisation des ordinateurs et assembleurINF3135 Construction et maintenance de logiciels

INF3271 Téléinformatique
Objectifs
Introduire les notions de base en matière de télécommunication et de téléinformatique indispensables à l'étude des réseaux actuels et des réseaux de nouvelle génération.

Sommaire du contenu
Terminologie et concepts de base des réseaux téléinformatiques. Les différentes couches du modèle OSI et exemples tirés du modèle TCP/IP. Normes et protocoles associés aux diverses couches du modèle OSI, de la couche application à la couche physique. Applications sur Internet (HTTP, FTP, SNMP). Adressage IP. Protocoles de transport (TCP, UDP), de routage et de liaison de données. Transmission de données, multiplexage, équipements d'interconnexion. Introduction aux réseaux de téléphonie mobile. Les considérations de sécurité réseau seront intégrées au fur et mesure du développement de la matière.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF2120 Programmation II ou INF3135 Construction et maintenance de logicielsINF2171 Organisation des ordinateurs et assembleur ou TEL1170 L'univers des télécommunications

INF4170 Architecture des ordinateurs
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec la structure des ordinateurs modernes. Initier au fonctionnement interne, à l'agencement des organes.

Sommaire du contenu
Classification des architectures. Structure des ordinateurs parallèles, pipelines, matriciels et à multiprocesseurs. Fonctionnement d'un processeur. Unité de traitement: étude comparative des catégories d'instructions, unité de contrôle, U.A.L. Mémoires: architecture, fonctionnement, types. Entrée/sortie: adressage des composants, synchronisation, interfaces, canaux. Pipelining: principe, arithmétique et instructions, fonctionnement. Traitement vectorisé: caractéristiques et exemples. Multiprocesseurs: structures fonctionnelles, réseaux d'interconnexion, organisation de la mémoire parallèle, logiciels d'exploitation.

Préalables académiques
INF3173 Principes des systèmes d'exploitation

INF4175 Réseaux multimédia et applications
Étudier la transmission et l'échange de données multimédia et les exigences des applications multimédia dans les réseaux de télécommunications. Les spécificités et exigences des applications multimédia : mécanismes et techniques visant à assurer la qualité de service dans les réseaux en termes de bande passante, synchronisation, délai de transmission, etc., les architectures et protocoles utilisés (ex.: MPLS, GMPLS, Diff Serv, IntServ, SIP). Apllications multimédia et en temps réel (ex.: voix sur IP, téléconférences, télémédecine, enseignement à distance).

Modalité d'enseignement
Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

Préalables académiques
INF3270 Téléinformatique ou INF3271 Téléinformatique

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 algorithmesMAT4681 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 chiffrage 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

INF4482 Développement d'applications réparties
Familiariser l'étudiant avec les concepts et les paradigmes de répartition des applications et des données sur Internet. Architectures client-serveur sur Internet. Les composantes architecturales et leur intégration. Distribution des logiques de présentation, d'affaires et de données. Méthodes d'interopérabilité des systèmes dans un environnement réparti. Interfaces applicatives (API) pour le déploiement des applications réparties. onctions du middleware. Bases de données distantes et réparties. Moniteurs de transactions. Environnements et systèmes d'exploitation répartis (DCE, Corba, .NET). Exemples d'applications réparties sur Internet: commerce électronique, commerce mobile, etc. Travaux en laboratoire.

Préalables académiques
INF3180 Fichiers et bases de données ou INF3080 Bases de données; INF3270 Téléinformatique ou INF3271 Téléinformatique

INF5071 Infographie
Objectifs
Connaître les algorithmes fondamentaux de l'infographie. Être capable de réaliser une application graphique simple à l'aide d'une bibliothèque graphique (par exemple, OpenGL).

Sommaire du contenu
Rappels des notions de base en calcul vectoriel et en géométrie. Objets géométriques élémentaires. Codage des objets en deux et trois dimensions. Transformations linéaires en coordonnées homogènes. Composition de transformation. Transformation de perspective et modèles de représentation. Tracé de figures élémentaires. Représentation paramétrique des objets en trois dimensions (courbes de Bézier, B-splines). Fonctionnalités typiques offertes par les bibliothèques graphiques, par exemple, OpenGL. Autres sujets (selon le temps disponible) : modèle de lumière, espace de couleurs, surface de Bézier, lancer de rayons.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF3105 Structures de données et algorithmes

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

INF5190 Programmation Web avancée
Objectifs
Ce cours introduit aux méthodes avancées et aux bonnes pratiques de conception et de développement d'applications Web modernes.

Sommaire du contenu
Infrastructure et cadre de développement Web ; intégration d'une base de données ; authentification ; conception de services web ; formats de sérialisation ; gestion d'erreurs ; interopérabilité ; déploiement de services ; tests de charge ; sécurité et patrons d'attaques spécifiques aux applications web.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures par semaine).

Préalables académiques
INF3080 Bases de donnéesINF3190 Introduction à la programmation Web

INF5371 Interconnexion de réseaux
Permettre aux étudiants de concevoir et configurer des réseaux d'entreprise autant des architectures de réseaux locaux que de réseaux métropolitains ou de réseaux étendus. Réseaux locaux: technologie Ethernet et protocole 802.11, segmentation avec des ponts et des commutateurs. Technologies d'interconnexion de réseaux: ADSL, ISDN, ATM et Sonet. Concepts avancés d'adressage (CIDR), de routage (RIP, OSPF, BGP), de services de réseaux tels que blocages (ACL), multicasts, réseaux Virtuels Privés (VPN) de VLAN, VoIP (de voix sur IP). Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF3270 Téléinformatique ou INF3271 Téléinformatique

LIN1009 Apprentissage de la grammaire du français écrit I
Ce cours est destiné aux locuteurs francophones qui éprouvent des difficultés en français écrit et qui désirent remédier à leurs lacunes en grammaire. Il vise à ce que l'étudiant: - acquière la connaissance d'un certain nombre de règles concernant l'orthographe grammaticale, la syntaxe de la phrase et la ponctuation; - soit capable de faire l'analyse nécessaire pour appliquer ces règles. Il utilise le processus inductif d'apprentissage caractérisé par la découverte de la règle grammaticale

à partir de l'observation de faits linguistiques pertinents, réduit au minimum l'utilisation du métalangage en tablant sur les connaissances implicites et les connaissances de la grammaire scolaire, et permet le développement d'automatismes par des exercices de réinvestissement des connaissances acquises. Son contenu, fondé sur l'analyse des erreurs les plus fréquentes rencontrées dans les écrits des étudiants universitaires, est le suivant: - désinences personnelles; - accord du verbe; - verbes transitifs et intransitifs; - particularités orthographiques des verbes, formation du futur et du conditionnel, emploi des auxiliaires, pronoms relatifs, homophones, accord du participe passé, orthographe lexicale, impératif, emploi des prépositions, ponctuation, élision.

LIT1006 Écriture et norme grammaticale I
Ce cours vise l'acquisition et l'application des normes langagières à la rédaction de textes (orthographe, vocabulaire, morphologie, syntaxe); à la capacité de reconnaître l'usage des normes grammaticales dans des textes d'écrivains francophones des XIXe et XXe siècles et à donner aux étudiants les outils nécessaires pour dépister et éliminer les anglicismes. Analyse de la phrase. Analyse du discours. Problème d'orthographe. Précisions sur les anglicismes. Amélioration du style. Difficultés langagières du français d'usage.

MAT1115 Calcul I
Objectifs
Étude de la continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles et des intégrales doubles et triples, en mettant l'emphase sur le calcul plutôt que sur les notions analytiques sous-jacentes à la matière.

Sommaire du contenu
Rappels de calcul différentiel à une variable. Continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles. Dérivées partielles, règle de dérivation en chaîne et égalité des dérivées partielles mixtes. Approximation linéaire, gradient et dérivées directionnelles. Dérivées d'ordre supérieur et développements de Taylor. Extrema de fonctions, méthode des multiplicateurs de Lagrange, Théorèmes des fonctions inverses et implicites (énoncé seulement). Applications. Rappel sur l'intégrale simple. Intégrales doubles et triples, coordonnées polaires, cylindriques et sphériques. Jacobien, changement de coordonnées pour l'intégrale multiple. Applications de l'intégrale multiple. Intégrales impropres (fonction gamma). Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine.

MAT1700 Probabilités I
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec les notions de base de la théorie des probabilités et le rendre habile à résoudre des problèmes où jouent les lois du hasard.

Sommaire du contenu
Calcul des probabilités : lois élémentaires; probabilités conditionnelles et indépendance; théorème de Bayes. Variables aléatoires et espérance mathématique. Lois de probabilités discrètes: loi binomiale, loi de Poisson, loi géométrique, loi hypergéométrique, loi binomiale négative. Lois de probabilités continues; fonctions de densité, loi uniforme, loi exponentielle, loi normale. Transformation de variables aléatoires. Probabilités et fonctions de densité jointes, marginales et conditionnelles. Espérance et variance conditionnelles. Approximation d'une loi binomiale: par une loi de Poisson, par une loi normale. Fonctions génératrices de moments et leurs applications. Inégalité de Tchebyshev. Loi des grands nombres. Théorème limite central. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de trois heures par semaine. Certaines séances de travaux pratiques pourraient servir à évaluer la progression des étudiants, en complément des examens, afin d'assurer le meilleur encadrement dans ce cours.

Activités concomitantes
Dans les programmes en actuariat, mathématiques, méthodes quantitatives et statistiques : MAT1115 Calcul I

MET1110 Organisation, gestion et système d'information
Objectifs
Ce cours vise le développement de compétences dans le domaine de la gestion des organisations, des processus, des systèmes d'information et des technologies de l'information et de communication, en mettant au centre des préoccupations le rôle des technologies de l'information et des communications dans l'organisation.

Sommaire du contenu
Introduction des concepts d'organisation, de chaîne de valeur, de processus, de système d'information (SI), de technologie de l'information et de communication (TIC) et analyse de leurs interrelations. Présentation des composantes d'un SI/TIC (ressources matérielles, logicielles, en données et l'infrastructure des TIC). Introduction des différents types de SI/TIC que l'on retrouve dans une organisation et des enjeux du développement et de la conception de SI/TIC. Introduction à la gestion de la fonction SI/TIC en organisation. Sensibilisation aux enjeux éthiques et de sécurité de l'information propres à la gestion des SI/TIC.

Modalité d'enseignement
Enseignement magistral en classe se déroulant en deux parties : Présentation du cours et exercices d'application

MET2150 Management
Objectifs
Comment penser une entreprise pérenne? Il faut penser son management. Le management est à la fois l'administration des choses et le gouvernement des hommes. Ce n'est pas que techniques et recettes de gestion: c'est un métier, un champ de connaissances, et une pratique porteuse d'une idéologie. Au terme du cours, l'étudiant sera en mesure : De situer le management dans son contexte global, d'en définir le rôle et d'en mesurer l'impact sociétal; De se constituer une culture générale du management et de ses ancrages historiques, économiques et philosophiques; De raisonner sur son environnement en manager intelligent et responsable ainsi que sur les outils utilisés en management, en abordant la complexité du système qu'est l'organisation; De s'interroger sur les « pourquoi » des « comment » du management, pour sortir du seul rôle de technicien de gestion, utilisateur d'outils, et se forger une compétence d'analyste.

Sommaire du contenu
Parmi les thèmes traités dans ce cours : Les fondements classiques du management pour comprendre ce que l'on entend par une approche réhumanisée du management, replacer les théories dans leur contexte historique, économique et scientifique et prendre conscience des emprunts faits au passé : la perspective technique et ses critiquesla perspective humaine et ses critiques Les concepts et fonctions classiques du management contemporain : portrait du système managérial nord-américain et de son imbrication dans un système économique et sociopolitique global particulier.processus classique d'administration : décision, direction, planification, organisation et contrôle. Les approches récentes du management des idées et des connaissances dans l'organisation créatrice contemporaine. Les questionnements généraux qu'engage le management sur la conception de l'être humain et sur le rapport aux autres, à la collectivité, à la richesse et à la nature.

Modalité d'enseignement
Le cours s'inspire de l'approche pédagogique de la classe inversée. Les étudiants doivent faire leurs lectures avant le début de chaque séance, afin d'arriver préparés aux activités pédagogiques prévues en classe. L'approche pédagogique de ce cours, comporte ainsi deux volets complémentaires conçus pour impliquer l'étudiant dans son processus d'apprentissage. 1) Des lectures personnelles, exposés magistraux interactifs, exercices de mémorisation et de discussions structurées en groupe pour faire connaître et comprendre les concepts et les principes de base du management.2) L'application pratique de ces notions par la réalisation d'exercices (discussions en petites équipes suivies de plénières, jeux, jeux de rôle, études de cas, mises en situations, etc.) qui permettent de se familiariser avec les pratiques du management, tout en prenant l'habitude de poser un regard critique sur celles-ci. Afin de rendre le cours le plus vivant possible, les étudiants sont invités à y partager leurs expériences, en posant des questions en rapport avec la

matière, et en commentant l'actualité liée à celle-ci.

MET3224 Introduction à la gestion de projet
Objectifs
Les objectifs du cours sont d'amener les étudiant(e)s à comprendre ce qu'est la gestion de projet ainsi que de connaître et de maîtriser les principaux outils et les méthodes de base afin d'effectuer les activités de gestion de projet, de la planification à la réalisation. À la fin de ce cours, l'étudiant(s) aura acquis les habiletés qui lui permettront de : - Définir et comprendre la gestion de projet ainsi que sa nature, son contexte et ses particularités - Connaître le vocabulaire de base en gestion de projet - Apprendre et maîtriser les différents outils et méthodes en gestion de projet - Évaluer la performance et les risques inhérents de la gestion de projet.

Sommaire du contenu
Par ailleurs, à la fin du cours, les étudiants auront acquis des connaissances clés quant aux fondements historiques et théoriques, le vocabulaire de base en gestion de projet, et aborder les aspects de contrôle, de communication et de gestion du changement. Les apprentissages de ce cours pourront être mis à profits dans une multitude de contextes aussi bien professionnels que personnels. De plus, les étudiants seront amenés à développer un plan de projet ainsi qu'à évaluer la performance et les risques inhérents à tout projet.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte quelques séances de laboratoire.

MIC1065 Circuits logiques
Systèmes numériques: caractéristiques générales, conversion, arithmétique et codes numériques. Fonctions booléennes. Circuits combinatoires: simplification algébrique, table de vérité, diagrammes de Karnaugh, méthode de Quine-McCluskey; circuits MSI conventionnels; circuits programmables; circuits arithmétiques. Bascules. Synthèse des circuits séquentiels synchrones et asynchrones: diagramme d'état, analyse et conception. Compteurs synchrones et asynchrones; registres à décalage, fichiers de registre, mémoires volatiles. Familles de circuits intégrés logiques TTL, ECL, I2L, NMOS, CMOS. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

MIC1116 Électronique pratique
Objectifs
Introduire l'étudiant aux principes théoriques et pratiques de base servant à la conception de circuits et systèmes électroniques. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: utiliser adéquatement les instruments de mesure que l'on retrouve dans un laboratoire d'électronique;expliquer le fonctionnement et utiliser adéquatement les composants électroniques de base, tels que les résistances, les condensateurs, les inductances, les amplificateurs opérationnels et les transistors;réaliser des prototypes au moyen de plaquettes de développement et de prototypage;interpréter les fiches techniques des circuits électroniques.

Sommaire du contenu
Principes généraux des mesures. Schéma fonctionnel d'un instrument de mesure électrique. Appareils de mesure: oscilloscopes, générateur de signaux, enregistreurs, ohmmètres, voltmètres, ampèremètres. Statistiques des mesures, calcul d'erreur, erreur systématique, linéarité. Valeurs: de crête, moyenne, efficace. Éléments des circuits électriques: courant continu, courant alternatif, types des résistances, bobines et condensateurs. Présentation des dispositifs électroniques de base, diodes, transistors, amplificateurs et circuits intégrés standardisés. Mesures des tensions et courants continus et alternatifs, mesure de puissance électrique. Mesures des impédances, inductances et capacités. Utilisation de plaquettes de développement.

Modalité d'enseignement
Ce cours est donné entièrement en laboratoire; les principes théoriques sont présentés au cours d'un bref exposé puis mis en pratique dans un laboratoire.

MIC2111 Analyse de circuits
Objectifs
L'analyse des circuits électriques joue un rôle très important dans la conception de circuits électriques. L'objectif principal de ce cours est de permettre à l'étudiant de bien saisir les lois fondamentales des circuits électriques, d'assimiler les concepts et d'acquérir les outils théoriques nécessaires. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure : d'écrire les équations servant à l'analyse d'un circuit donné;d'utiliser les méthodes d'analyse de circuits, tant en régime permanent, sinusoïdal, périodique quelconque ou transitoire et d'appliquer ces méthodes à des circuits de configuration simple;de choisir une méthode d'analyse appropriée pour une situation donnée;de concevoir des tests pour l'identification des paramètres d'un circuit donné et effectuer les analyses et les calculs nécessaires.

Sommaire du contenu
Circuit résistif. Lois expérimentales des circuits électriques. Transformation des sources, linéarité et principe de superposition, théorèmes de Thévenin et de Norton. Inductance et capacité. Analyse de circuits avec amplificateur opérationnel. Les circuits RL et RC. Réponse à une excitation en forme d'échelon. Les circuits RLC. Réponse d'un circuit RLC à une excitation sinusoïdale. Les phaseurs. Réponse sinusoïdale en régime permanent. Valeurs moyenne et efficace d'un signal. Puissance moyenne. Fréquence complexe. Utilisation de l'analyse de Fourier, des transformées de Fourier et de Laplace.

Modalité d'enseignement
Cours magistral de 3 heures/semaine. L'évaluation se fait par des devoirs et des examens.

Préalables académiques
MIC2116 Projet intégrateur I et MIC3220 Signaux et systèmes

MIC2116 Projet intégrateur I
Objectifs
La réalisation de ce premier projet intégrateur permet aux étudiants de s'initier à la conception de systèmes informatique et électronique. Cette initiation au développement d'un système simple leur permettra également de mieux comprendre les matières traitées dans plusieurs cours subséquents touchant à l'analyse de circuits, au traitement numérique des signaux, etc. Chaque étudiant doit œuvrer dans l'objectif de développer un projet dont les spécifications auront été établies lors du cours préalable MIC1116 Électronique pratique. Le projet permet d'initier les étudiants à la résolution de problèmes, l'organisation du travail et à développer l'autonomie. Il permet également aux étudiants de mettre en pratique les notions acquises au cours du premier trimestre, notamment dans les cours préalables. Les progrès dans la réalisation d'un prototype seront documentés régulièrement. La production finale mènera à la rédaction d'un rapport technique, la production d'une vidéo et une publication sur un forum spécialisé. Les réalisations des étudiants seront consignées dans un porte-folio professionnel.

Modalité d'enseignement
Ce projet intégrateur sera supervisé par un professeur tout au long du trimestre.

Préalables académiques
INF1120 Programmation IMIC1116 Électronique pratique

MIC3111 Projet intégrateur 2
Objectifs
La réalisation de ce deuxième projet intégrateur permet aux étudiants de mettre en pratique les connaissances acquises au cours des premiers trimestres du programme. Chaque étudiant doit œuvrer dans l'objectif de développer un système complexe intégrant plusieurs composantes et dont les spécifications auront été établies lors du cours préalable MIC2111 Analyse de circuits. Le projet permet d'initier les étudiants au développement de spécifications, et de renforcer leurs habiletés méthodologiques, de résolution de problèmes et d'organisation du travail. Les progrès dans la réalisation d'un prototype seront documentés régulièrement. La production finale mènera à la

rédaction d'un rapport technique, la production d'une vidéo et une publication sur un forum spécialisé. Les réalisations des étudiants seront consignées dans un porte-folio professionnel.

Modalité d'enseignement
Ce projet intégrateur sera supervisé par un professeur tout au long du trimestre.

Préalables académiques
MIC2111 Analyse de circuitsMIC6130 Circuits intégrés programmables

MIC3220 Signaux et systèmes
Représentation d'un signal et d'un système. Systèmes continus et systèmes discrets. Entrées, sorties, état d'un système. Systèmes linéaires. Analyse des signaux: série de Fourier; transformée de Fourier; énergie d'un signal; fonction densité spectrale; signaux échantillonnés; transformée de Fourier rapide; théorème d'échantillonnage. Réponse temporelle et fréquentielle d'un système linéaire. Fonction de transfert. Convolution. Application à la modulation et à l'échantillonnage. Transformée Z. Conditions de stabilité d'un système. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MAT1115 Calcul I

MIC4101 Électronique analogique et numérique
Objectifs
L'objectif principal de ce cours est de permettre à l'étudiant de bien connaître le rôle et le fonctionnement des différentes composantes électroniques qui peuvent constituer ou interagir avec un système informatique ou électronique. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: connaître les différentes étapes de conception d'un circuit;comprendre le rôle et le fonctionnement des principaux dispositifs semiconducteurs avec les différents modèles liés à chaque composant: diode, transistors bipolaire et à effet de champ;analyser les comportements aux basses et hautes fréquences des amplificateurs à un ou plusieurs étages;connaître l'amplificateur opérationnel et ses caractéristiques idéales et rélles;comprendre les différents types de rétroaction;savoir optimiser la vitesse et la consommation énergétique des circuits logiques CMOS au niveau des transistors.

Sommaire du contenu
Jonctions PN et PNP. Diode, transistor bipolaire, transistor à effet de champ et MOS: modèles statiques et dynamiques, polarisation, comportement à basses et hautes fréquences et limites fondamentales. Circuits analogiques à plusieurs transistors. Circuits différentiels. Miroirs de courant. Amplificateurs opérationnels: caractéristiques idéales et réelles. Étude de la rétroaction. Réponse en fréquence et stabilité. Comportement réel des portes logiques CMOS. Modèles de délai intrinsèque et extrinsèque. Attaque de grosses charges capacitives.

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
INF1120 Programmation IMIC2111 Analyse de circuits

MIC4220 Traitement numérique des signaux
Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec l'étude et la conception de systèmes numériques de traitement des signaux. Signaux et systèmes numériques; transformation Z; transformée de Fourier discrète; filtrage numérique: problème d'approximation, filtres numériques à réponse impulsionnelle finie (RIF) et à réponse impulsionnelle infinie (RII), représentations canoniques des filtres numériques, conversion des filtres analogiques en filtres numériques, filtrage adaptatif; processeurs de signaux numériques (DSP); progiciels spécialisés pour la conception de filtres numériques. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MIC3220 Signaux et systèmes

MIC5012 Projet intégrateur thématique
Objectifs
Le cours projet intégrateur thématique vise à amener les étudiants à réaliser un projet d'équipe sur la thématique qui a orienté leurs choix de cours au choix. Les étudiants y développeront leurs compétences en travail en équipe et gestion de projet. Cette activité permet d'intégrer l'ensemble des connaissances et compétences acquises au cours du programme, en donnant une dimension pratique et concrète à la formation en fonction de l'orientation qui correspond aux besoins de formation de l'étudiant.

Sommaire du contenu
Chaque équipe doit travailler en collaboration dans l'objectif de réaliser un projet d'envergure dont les spécifications auront été données en début de trimestre. Un prototype ou logiciel complexe devra être conçu, réalisé, validé et documenté. Le progrès dans la réalisation du produit sera documenté, notamment par la rédaction de compte-rendus de réunions, d'un rapport technique, la documentation détaillé du produit (cahier des charges, documents de conception, manuel d'usager, etc.), la production d'une démonstration vidéo et une publication sur un forum spécialisé. Les équipes devront effectuer une présentation publique de leur projet. Les réalisations des étudiants seront consignées dans un porte-folio professionnel.

Modalité d'enseignement
Cette activité est supervisée par un professeur tout au long du trimestre.

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

MIC5120 Microélectronique II
Revue des procédés de fabrication des composants microélectroniques. Introduction aux règles de dessin et de conception des circuits ITGE. Structures logiques MOS et CMOS. Techniques de conception des circuits MOS. Réseaux logiques programmables (PLA). Structures de mémoire. Communication et synchronisation. Architecture à transfert de registres et machine à états finis. Outils de conception assistée par ordinateur des circuits ITGE. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MIC4101 Électronique analogique et numérique

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

MIC6012 Stage d'intégration
Objectifs
Cette activité permet aux étudiants de compléter leur formation en milieu de travail en effectuant un stage d'intégration d'au moins quatre mois dans un milieu de travail à l'extérieur de l'Université. Les activités du stage doivent mettre en applications les compétences acquises lors de la formation académique dans le programme. Un rapport de stage permet de sanctionner la réussite de l'activité. Les réalisations des étudiants seront consignées dans son porte-folio professionnel.

Modalité d'enseignement
Cette activité est évaluée selon la notation succès ou échec.

Conditions d'accès
Pour pouvoir être inscrit à cette activité, l'étudiant doit avoir complété ou être en voie de compléter au moins 75 crédits au programme avec une moyenne égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3. Le stage se déroule normalement lors du dernier trimestre d'été du cheminement. L'étudiant doit avoir identifié le lieu du stage et complété son inscription à cette activité au cours du trimestre d'automne précédant le stage.

MIC6130 Circuits intégrés programmables
Ce cours vise à permettre de faire l'étude des différents circuits intégrés programmables et de leurs applications dans la conception des systèmes électroniques; de maîtriser les outils CAO pour la synthèse et la programmation des circuits intégrés programmables. Étude des différents circuits intégrés programmables et de leurs applications. Circuits ASIC, PAL, FPLA, PLD, matrice de portes programmable - FPGA. Théorie et outils CAO pour la synthèse et la programmation des circuits intégrés programmables. Conception de systèmes avec des composants programmables. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MIC1065 Circuits logiques

MIC6141 Circuits intégrés analogiques
Étude des caractéristiques fonctionnelles, des structures et des performances des circuits intégrés analogiques. Amplificateurs opérationnels différentiels. Étages d'amplification, Sources de courant et charges actives. Étages de sortie et amplificateurs de puissance classes A, B et AB. Bruit et rejet en mode commun (CMRR) et de l'alimentation en puissance (PSRR). Configurations en cascode et «folded» cascode. Synthèse d'amplificateurs opérationnels. Systèmes analogiques et mixtes, oscillateurs et générateurs de fonctions, oscillateurs à verrouillage de phase (PLL), convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. Tensions de référence. Filtres à condensateurs commutés. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MIC4101 Électronique analogique et numérique

MIC616X Sujets spéciaux en microélectronique
Le contenu de ce cours sera adapté aux sujets qui seront abordés. Exemples de sujet possibles: Interconnexion et encapsulation des circuits microélectroniques. Optoélectronique. Réseaux neuroniques et systèmes à logique floue. Circuits microélectroniques pour les radio-fréquences. La programmation de ce cours pourra se faire, sur demande, sous réserve d'un nombre suffisant d'étudiants intéressés. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

MIC6245 Circuits intégrés à très grande échelle
Méthode de conception des circuits ITGE: problèmes de rendement, testabilité, modèles de défauts, vecteurs de vérification, circuits autovérifiables. Microarchitecture: systèmes concurrents, réseaux de processeurs, processeurs spécialisés. Aspect algorithmique des outils de conception des circuits ITGE. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

Préalables académiques
MIC5120 Microélectronique II; MIC6130 Circuits intégrés programmables

ORH1163 Comportement organisationnel
Ce cours vise à introduire l'étudiant aux processus adaptatifs de l'employé dans son milieu de travail sous l'influence conjointe des variables propres aux individus, aux groupes et à l'organisation même et à son environnement socioéconomique. Conformément à cette perspective, l'étudiant développera une approche diagnostique et critique quant au contenu des thèmes suivants: une perspective historique du comportement organisationnel comme science du management, la personne, ses perceptions, ses valeurs, ses attitudes, ses apprentissages, sa motivation au travail, les processus relationnels et d'influence des groupes, notamment les effets de la diversité culturelle, ainsi que les répercussions de la structure et de la technologie des organisations sur les comportements, la performance et la satisfaction des employés. Ce cours implique une utilisation intensive des technologies d'information et de communication. L'étudiant doit prévoir l'accès à un micro-ordinateur et à Internet.

ORH1620 Administration des lois du travail
Ce cours sert à faire connaître les lois relatives aux rapports individuels et collectifs du travail et leur influence sur la gestion des ressources humaines, sur les relations du travail et sur la stratégie de l'organisation; à faire connaître la juridiction et le fonctionnement des organismes judiciaires et administratifs habilités à interpréter et à appliquer les lois du travail. L'étudiant apprendra les sources du droit du travail: éléments de compétence constitutionnelle, les normes du travail, contrat individuel de travail et convention collective; accréditation; contraintes relatives à la négociation collective; règlement des griefs et des différends; convention collective; cadre législatif particulier aux secteurs public et parapublic.

PHI4340 Aspects humains de la science et de la technique
Ce cours a pour objectif de susciter la réflexion sur les problèmes qu'on aperçoit lorsqu'on observe l'activité technoscientifique contemporaine du point de vue d'une philosophie de l'homme et de la société puis du point de vue de l'éthique. Les aspects suivants de la recherche scientifique et de l'activité technologique pourront être abordés: leur institutionnalisation, leur taux de croissance, leur impact sur la vie privée, sociale, politique ou économique; les valeurs qui les inspirent, celles qu'elles véhiculent; différence entre leurs pratiques réelles et leur image dans les médias de communication; leur place dans la gestion

des grands ensembles sociaux.

SOC6210 Sociologie de la technologie
L'émergence et l'institutionnalisation de la technologie. La science et la technologie: leurs rapports mutuels et leur différenciation. Le progrès technique dans ses dimensions utopique et idéologique. La technologie et les techniques dans leurs rapports avec la structure économique, notamment comme produit des rapports sociaux de production et comme facteur de division technique et sociale du travail. Le développement technologique et ses rapports avec le pouvoir politique et l'appareil militaro-industriel. Les techniciens comme catégorie sociale et leur place dans les rapports sociaux. Les formes nouvelles de l'automation (v.g. robotique, bureautique, télématique, etc.) et leurs répercussions sociales.

TEL3175 Interconnexions et communications
Introduire les concepts fondamentaux et les mécanismes de base régissant l'interconnexion et la communication entre systèmes informatiques. Ce cours vise à étudier les réseaux de communications en présentant les techniques et équipements de base permettant l'interconnexion, l'accès au support de transmission, la fiabilité et l'efficacité de transmission. Le cours aborde la couche physique, le codage de canal, la modulation, la couche d'accès multiple, la couche de liaison de données, les mécanismes de contrôle d'erreurs de transmission, le partage des ressources, les réseaux locaux et sans fil.

Modalité d'enseignement
Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

Préalables académiques
INF1105 Introduction à la programmation scientifique ou INF1120 Programmation I

TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles
Objectifs
Étudier les réseaux sans fil et leur utilisation pour le applications mobiles.

Sommaire du contenu
Introduction aux différentes technologies de réseaux sans fil : les réseaux cellulaires (ex.: GSM, CDMA, 3G), les réseaux locaux (ex.: 802.11x, Bluetooth), à large bande (ex.: WIMax); réseaux de capteurs; environnement, contextes, développement des applications mobiles; applications ubiquitaires.

Modalité d'enseignement
Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF3271 Téléinformatique ou TEL3175 Interconnexions et communications

TEL5025 Systèmes de télécommunications embarquées
Objectifs
Familiariser l'étudiant avec les systèmes de réseaux embarqués et les réseaux de senseurs et apprendre les notions de conception d'un réseau embarqué. À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de: expliquer les principes à la base de plusieurs applications importantes en télécommunications embarquées;expliquer le fonctionnement de protocoles de communications caractéristiques des systèmes embarqués;utiliser principes et normes appropriées pour la conception et l'évaluation d'équipements de communication allant d'un capteur à un routeur;mettre en œuvre des solutions matérielles, logicielles et système pour les communications en environnements embarqués, avec ou sans fil.

Sommaire du contenu
Senseurs, transducteurs et interfaces. Communications numériques: communication synchrone et asynchrone, par événements; accès multiple; gestion de flux de données : fiabilité, intégrité, compression; synchronisation. Types de canaux, fiabilité, codage, synchronisation, notion de protocole. Systèmes de réseaux embarqués : architecture, conception. Protocoles de communication locale : SPI, I2C, CAN. Réseaux : connectivité réseau, réseaux dirigés par les événements ou par le temps, topologies, échelle, modèle en couches. Réseaux sans fil : réseaux ad hoc, réseaux de capteurs. Protocoles adaptés aux systèmes embarqués : accès au support, accès multiple, routage, transport. Fonctions et services : identification, acquisition de données, synchronisation, surveillance, contrôle, mobilité, localisation. Gestion et optimisation d'énergie. Intégration avec les réseaux classiques. Introduction à l'internet des objets. Études de cas. Tendances et évolution.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heure et un laboratoire de 2 heures / semaine.

Préalables académiques
TEL3175 Interconnexions et communications

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

TEL5240 Systèmes de communications
Objectifs
Ce cours est une introduction à l'étude des principaux procédés de modulation analogiques et de quelques procédés numériques utilisés dans les systèmes de communication. Il introduit les outils d'analyse qui permettent de traiter les signaux aléatoires et le bruit. En plus de l'étude théorique des principes de base, le cours offre un contact avec la pratique par le biais de séances de travaux pratiques. L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait: être en mesure d'appliquer les outils de l'analyse spectrale à l'étude des signaux non-déterministes;être en mesure d'expliquer les principes de fonctionnement des différents procédés de modulation et de démodulation analogiques et numériques, d'apprécier leurs exigences

spectrales et leurs performances d'erreur;être familier avec le schéma-bloc et les caractéristiques globales d'une chaîne de transmission, et pouvoir identifier la fonction et les caractéristiques de chacun des éléments de la chaîne;être en mesure de choisir un procédé de modulation en fonction des contraintes physiques d'un problème de communication particulier;pouvoir évaluer les performances des systèmes de communication étudiés.

Sommaire du contenu
Structure générale d'un système de communication; critères de performance; bande passante et rapport signal/bruit. Représentation mathématique du bruit. Les différents systèmes à modulation analogique; effet de seuil. Modulation impulsionnelle. Systèmes impulsionnels codés. Étude de la modulation numérique et de ses applications. Transmission des signaux numériques. Principes et méthodes de modulation et de démodulation numériques: PWM, PAM, PPM, PCM, FSK, PSK, DM.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 2 heures / semaine.

Préalables académiques
MIC3220 Signaux et systèmes

CHEMINEMENT À TEMPS COMPLET, ADMISSION À L'AUTOMNE

Trimestre						
1 Automne	INF1070	INF1120	INF1132	MAT1115	MIC1116	
2 Hiver	INF2120	INF2171	MIC1065	MIC2116	MIC3220	TEL3175
3 Automne	INF3080	INF3135	INF3271	MIC2111	MIC6130	
4 Hiver	COM1070	Choix	INF3105	MIC3111	MIC4101	MIC4220
5 Automne	Choix	Ch. complém.	MAT1700	MIC5111	TEL5025	
6 Hiver	Choix	Ch. gestion	MET3224	TEL5240		
7 Été	MIC6012					

CHEMINEMENT À TEMPS COMPLET, ADMISSION À L'HIVER, AVEC STAGE

Trimestre					
1 Hiver	INF1070	INF1120	INF1132	MAT1115	
2 Automne	Ch. complém.	INF2120	INF2171	INF3135	MIC1116
3 Hiver	INF3080	MIC1065	MIC2116	MIC3220	TEL3175
4 Automne	COM1070	INF3105	INF3271	MIC2111	MIC6130
5 Hiver	Choix	Ch. gestion	MIC3111	MIC4101	MIC4220
6 Automne	Choix	MAT1700	MIC5111	TEL5025	
7 Hiver	Choix	MET3224	TEL5240		
8 Été	MIC6012				

CHEMINEMENT À TEMPS PARTIEL AVEC STAGE, ADMISSION À L'AUTOMNE

Trimestre				
1 Automne	INF1070	MAT1115	MIC1116	
2 Hiver	INF1120	INF1132	MIC1065	MIC2116
3 Automne	INF2120	MIC2111	MIC6130	
4 Hiver	INF3135	MIC3111	MIC3220	TEL3175
5 Automne	COM1070	INF2171	INF3080	
6 Hiver	INF3271	MIC4101	MIC4220	
7 Automne	Choix	INF3105	MAT1700	
8 Hiver	Ch. gestion	Choix	MET3224	
9 Automne	Ch. complém.	MIC5111	TEL5025	
10 Hiver	Choix	TEL5240		
11 Été	MIC6012			

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 09/05/19, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2019