

Baccalauréat en microélectronique

Téléphone : 514 987-3676
Courriel : micro@uqam.ca
Site Web : micro.uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
7081	Baccalauréat en microélectronique	Bachelier ès sciences appliquées, B.Sc.A.	90

Trimestre(s) d'admission	Automne
Contingent	Programme non contingenté
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

Ce programme vise à doter l'étudiant d'une solide compréhension des phénomènes physiques en général, de la microélectronique en particulier et de ses applications dans les domaines des ordinateurs et des télécommunications. En plus d'ouvrir la voie aux études de cycles supérieurs en sciences appliquées, le programme prépare l'étudiant au travail dans des centres de recherche, les entreprises de haute technologie, les services publics et privés, les bureaux d'étude, etc.

CONDITIONS D'ADMISSION

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

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 Loisir et du Sport 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) (préuniversitaire ou technique) 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.

(1) Nonobstant toute entente conclue avec le Gouvernement du Québec incluant l'Accord cadre franco-québécois sur la reconnaissance des diplômes et la validation des études.

Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

ou

Le candidat ne répondant pas à cette exigence mais détenant un diplôme obtenu à l'extérieur du Québec après 12 années de scolarité, qui est âgé d'au moins 18 ans et qui a obtenu un résultat d'au moins 700 au Test de Français International (TFI), peut être admis au programme conditionnellement à la réussite d'une année préparatoire (2). L'admission sous cette condition se fait au trimestre d'automne seulement.

(2) Pour les détails, consultez la [page descriptive de l'année préparatoire](#).

Remarque pour toutes les bases d'admission

(sauf pour les candidats détenteurs d'un diplôme hors Québec et visés par l'année préparatoire) :

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; Mécanique; 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 :

- MAT0343 Calcul différentiel (hors programme) (Calcul différentiel et Calcul intégral)

- MAT0344 Calcul intégral (hors programme) (Calcul différentiel et Calcul intégral)

- MAT0339 Mathématiques générales (hors programme) (Algèbre linéaire et géométrie vectorielle)

- PHG0340 Ondes, électromagnétisme et physique moderne (hors programme) (Électricité et magnétisme)

- PHY0350 Introduction à la mécanique générale (hors programme) (Mécanique)

Les cours d'appoint exigés devront être réussis au plus tard au cours de la première année d'inscription.

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. 69 crédits de cours obligatoires répartis comme suit :

Informatique (6 crédits)

INF1105 Introduction à la programmation scientifique
INF2105 Programmation scientifique II

Mathématiques (12 crédits) :

MAT1111 Calcul I
ou
MAT1115 Calcul I
MAT1250 Algèbre linéaire I
ou
MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle
MAT2170 Analyse numérique I
MAT2190 Calcul des équations différentielles ordinaires et partielles

ou MAT3113

Physique et chimie (12 crédits) :

CHI1402 Thermodynamique chimique
PHG2510 Science des matériaux
PHG4221 Électromagnétisme
PHG6480 Physique de l'état solide

Microélectronique (36 crédits) :

MIC1065 Circuits logiques
MIC1115 Laboratoire d'électronique générale
MIC3215 Microprocesseurs I
MIC3220 Signaux et systèmes
MIC4100 Analyse de circuits
MIC4120 Microélectronique I
MIC4220 Traitement numérique des signaux
MIC5100 Compléments d'analyse de circuits
MIC5120 Microélectronique II
MIC6120 Technologies des circuits ITGE
MIC6130 Circuits intégrés programmables
MIC6245 Circuits intégrés à très grande échelle

Formation générale (3 crédits)

COM1070 Communication efficace : un outil de gestion

B. 21 crédits de cours au choix, répartis comme suit :

Sciences fondamentales, microélectronique et informatique (12 crédits)

Quatre cours choisis parmi les suivants (12 crédits) :

INF1130 Mathématiques pour informaticien
INF3105 Structures de données et algorithmes
INF3135 Construction et maintenance de logiciels
INF3172 Principes des systèmes d'exploitation
INF3270 Téléinformatique
INF5171 Programmation concurrente et parallèle
INF5270 Programmation de réseaux: protocoles de communication
MAT1700 Probabilités I
MIC3240 Principes de communications I
MIC4215 Microprocesseurs II
MIC4235 Utilisation des microordinateurs dans les systèmes de commande en temps réel
MIC4240 Principes des communications II
MIC4250 Communication entre ordinateurs

MIC6160 Sujets spéciaux en microélectronique
TEM6310 Projet

Science de la gestion (6 crédits)

Deux cours parmi les suivants (6 crédits) :

ECO1081 Économie des technologies de l'information
MET1105 La gestion et les systèmes d'information
MET2100 Gestion des organisations: complexité, diversité et éthique
MET3224 Introduction à la gestion de projet
ORH1163 Comportement organisationnel
ORH1620 Administration des lois du travail

Formation générale (3 crédits)

Un cours parmi les suivants (3 crédits) :

ANG3016 Intermediate English Text
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

Le cours MAT3113 Équations différentielles doit être suivi avant ou au même trimestre que le cours MAT2170 Analyse numérique I.

Le cours MIC4120 Microélectronique I doit être suivi avant ou au même trimestre que le cours MIC6130 Circuits intégrés programmables.

DESCRIPTION DES COURS

ANG3016 Intermediate English Text

Objectifs

Ce cours de niveau intermédiaire s'adresse aux étudiants qui désirent améliorer leurs habiletés de compréhension de textes (lecture) et d'expression écrite (rédaction) en anglais. Les activités en classe visent principalement la compréhension et la production de documents écrits; on y aborde également la relation entre l'oral et l'écrit. Par exemple, les étudiants résumant et réagissent à des textes authentiques (manuels universitaires, articles de journaux et de revue, éditoriaux) portant sur des thèmes sociaux, culturels et économiques. Le contenu du cours s'appuie sur un grand éventail de thèmes et sur un vocabulaire de sources académiques et authentiques. Ce cours permet notamment aux étudiants d'identifier, d'exprimer, d'organiser et de développer les idées principales et secondaires dans un texte de plusieurs paragraphes en tenant compte des attentes de lecteurs universitaires anglophones nord-américains. À l'issue de ce cours, les étudiants seront en mesure de lire et d'écrire des textes de plusieurs paragraphes de structures différentes et portant sur des contextes variés.

Modalité d'enseignement

Cours magistral avec travail en équipes et activités en classe.

Préalables académiques

Selon le test de classement de l'École de langues ou conditionnellement à la réussite du niveau inférieur.

CHI1402 Thermodynamique chimique

Les objectifs de ce cours sont d'assurer la connaissance et la maîtrise des outils de base de la thermodynamique nécessaires à l'apprentissage des sciences chimiques et biochimiques; concevoir et développer des modèles mathématiques représentatifs de systèmes réels; élaborer une théorie, la tester et en identifier les limites; évaluer

des paramètres caractéristiques de phénomènes observables et les représenter sous forme graphique; appliquer certains principes fondamentaux à d'autres aspects de la chimie et de la biochimie. Lois empiriques des gaz. Modélisation des gaz. Premier principe et enthalpie. Thermochimie. Second principe et entropie. Enthalpie libre. Aspects bioénergétiques. Équilibres chimiques.

Modalité d'enseignement
Séances d'exercices.

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.

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.

INF1105 Introduction à la programmation scientifique

Ce cours vise à familiariser les étudiants avec l'utilisation et la programmation d'ordinateurs en sciences. Les ordinateurs scientifiques et leurs systèmes d'exploitation; principes d'utilisation, commandes pour la gestion de fichiers, la commande de processus; environnement de travail: interfaces d'utilisateur, personnalisation, consultation de la documentation intégrée, édition de fichiers, sources et outils de recherche et d'échange de l'information; introduction à la programmation: fichiers de commandes, langages interprétés vs.

langages compilés, introduction à un langage de programmation scientifique courant: représentation des données et principales structures de contrôle de l'écoulement de l'information, méthodologie de programmation: spécification, documentation, élaboration, mise au point, vérification; utilitaires d'aide à la programmation et au traitement de données.

Modalité d'enseignement
Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

INF1130 Mathématiques pour informaticien

Connaître les notions de base de la logique et les notions mathématiques qui sous-tendent la programmation, en particulier celles qui sont utilisées dans la vérification de programmes et l'analyse de la complexité des algorithmes. - Rappel des notions suivantes: théorie naïve des ensembles, opérations sur les ensembles, cardinalité d'un ensemble, ensembles dénombrables, relations (fonctions, relations d'ordre, relations d'équivalence et partitions) - Algèbre relationnelle et applications aux bases de données - Introduction à la logique propositionnelle et au calcul des prédicats - Preuves par induction - Sémantique d'un petit langage de programmation - Écriture de boucles simples à partir d'invariants - Introduction à la vérification de programmes - Preuves de boucles à l'aide d'invariants - Notions élémentaires sur la complexité temporelle et spatiale des algorithmes - Notation asymptotique - Algorithmes de fouille et de tri - Analyse de la complexité d'algorithmes récurrents - Équations de récurrence - Graphes orientés, graphes non orientés, arbres, arborescences - Chemins dans un graphe, hauteur d'une arborescence et exemples d'applications à l'analyse d'algorithmes - Parcours de graphes

INF2105 Programmation scientifique II

Introduction à la programmation orienté-objet (OO). Mécanismes d'abstraction et de paramétrisation en OO (dissimulation de l'information, surcharge, généricité, polymorphisme). Étude d'un langage qui supporte l'orienté-objet. Mise en oeuvre de structures de données de base: piles, files, listes chaînées, arbres binaires. Gestion de tables, fouilles séquentielles, logarithmiques. Application aux fichiers. Méthodes de tri. Développement d'applications avec interfaces graphiques. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques
INF1105 Introduction à la programmation scientifique

INF3105 Structures de données et algorithmes

Approfondir les connaissances des structures de données et des algorithmes et les appliquer à la résolution de problèmes. Connaître et savoir utiliser des bibliothèques publiques ou normalisées. Rappels sur les types abstraits de données et sur la complexité des algorithmes. Abstractions de données et de contrôle. Collections et les structures de données nécessaires à leurs réalisations. Arbres, tables, graphes. Utilisation de bibliothèques publiques ou normalisées. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques
INF1130 Mathématiques pour informaticien ou MAT1060 Mathématiques algorithmiques ; INF2120 Programmation II

INF3135 Construction et maintenance de logiciels

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. - 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, par ex., gdb). - Assertions et conception par contrats. - Tests (unitaires, intégration, d'acceptation, boîte noire vs. boîte blanche, mesures de couverture, outils d'exécution automatique des tests, par exemple, xUnit, scripts). - Évaluation et amélioration des performances (profils d'exécution, améliorations asymptotiques vs. optimisations, outils). - Techniques et outils de base pour la gestion de la configuration (par exemple, make, cvs). - Introduction à la maintenance de logiciels (types de maintenance, techniques de base, par exemple, remodelage, automatisation des tests de régression).

Modalité d'enseignement

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

Préalables académiques

INF2120 Programmation II

INF3172 Principes des systèmes d'exploitation

Maîtriser et appliquer les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation. Structure générale d'un système d'exploitation. Langage de programmation des systèmes d'exploitation : C. Processus séquentiels et parallèles, coopération, gestion des processus, communication entre processus. Exclusion mutuelle, échanges de messages, gestion des événements. Gestion des ressources: mémoire, processeurs, périphériques. Ordonnancement des tâches. Fiabilité du système de sécurité de l'information; méthodes de protection. Exemple d'un système contemporain: UNIX.

Modalité d'enseignement

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

Préalables académiques

INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur ou MIC3215 Microprocesseurs I ; INF3135 Construction et maintenance de logiciels ou INF2105 Programmation scientifique II

INF3270 Téléinformatique

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. 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 physique à la couche application. Transmission de données, correction d'erreurs, codage, multiplexage, équipements d'interconnexion. Protocoles de liaison de données, de routage et de transport. Adressage IP. Applications sur Internet (HTTP, FTP, SNMP). Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF2105 Programmation scientifique II ou INF2120 Programmation II ; INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur ou MIC3215 Microprocesseurs I

INF5171 Programmation concurrente et parallèle

Familiariser les étudiants avec les concepts de base et les différents paradigmes de la programmation concurrente et parallèle. Donner un aperçu de la mise en oeuvre de programmes concurrents et parallèles dans différents langages. - Architectures parallèles : architecture des processeurs (pipelines, coeurs multiples); multi-processeurs, multi-ordinateurs, grilles de calculs. - Types d'application concurrentes : à fils d'exécution multiples, parallèles, distribuées. - Synchronisation et communication : variables partagées, échange de messages. - Programmation par variables partagées : verrous, sémaphores, barrières, moniteurs. - Mesures de performance: temps, coût,

accélération, efficacité. Stratégies de programmation : parallélisme itératif, récursif, de flux, de données, de sac de tâches; parallélisme de résultat, d'agenda, de spécialistes.

Modalité d'enseignement

Travaux en laboratoires avec divers langages - MPD, C, Java ou OpenMP.

Préalables académiques

INF3172 Principes des systèmes d'exploitation

INF5270 Programmation de réseaux: protocoles de communication

Familiariser l'étudiant avec les concepts de développement de logiciels dans le domaine de la téléinformatique. Initier aux protocoles de communications les plus répandus. Modèles d'architecture ISO et DOD: organisation des communications, transfert de données, définition des services. Protocoles et services: normes. Spécification des protocoles: spécification et notation, langage de spécification formelle. Test de protocoles: conformité, performance et robustesse. Présentation des protocoles des couches: transport, session, présentation et application. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF3270 Téléinformatique ou MIC4250 Communication entre ordinateurs

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.

MAT1111 Calcul I

Rappel abrégé des fonctions continues et dérivables à une variable et de l'intégrale. Vecteurs et courbes. Fonctions de plusieurs variables: limite et continuité. Dérivées partielles et directionnelles. Fonctions composées. Théorème de Taylor pour les fonctions à plusieurs variables. Divergence et rotationnel pour un champ vectoriel. Maxima et minima. Multiplicateurs de Lagrange. Intégrales, multiples, jacobiens. Intégrales de ligne et de surface. Théorèmes de Green, Gauss et Stokes.

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.

MAT1250 Algèbre linéaire I**Objectifs**

Introduction aux notions centrales d'algèbre linéaire à travers la résolution de systèmes d'équations linéaires.

Sommaire du contenu

Introduction au raisonnement mathématique : preuve directe, indirecte, par contradiction, par récurrence, langage ensembliste. Matrices et résolution de systèmes d'équations linéaires : méthode de Gauss-Jordan, calcul matriciel, noyau et rang d'une matrice, matrices inversibles, matrices élémentaires et manipulation de lignes et colonnes. Déterminant : définition récursive, propriétés fondamentales, interprétation géométrique en dimensions 2 et 3, calculs explicites, règle de Cramer, formulation de l'inverse d'une matrice. Sous espaces vectoriels et affines réels associés aux systèmes d'équations linéaires : Introduction dans R^n aux notions de sous-espaces engendrés, intersection, somme, somme directe de deux sous-espaces ; dépendance linéaire, dimension. Matrices de changement de base. Processus d'orthogonalisation de Gram-Schmidt. Applications linéaires : image et noyau et recherche de bases pour ces sous-espaces, théorème du rang, isomorphisme, représentation matricielle et formule de changement de base. Introduction à la réduction des matrices : valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation des matrices symétriques. 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.

MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle

Maîtriser les méthodes fondamentales de l'algèbre linéaire et matricielle en vue d'applications dans différents domaines: optimisation combinatoire, équations différentielles, statistiques, physique de l'ingénieur. Revue de l'algèbre matricielle et de la géométrie vectorielle à trois dimensions. Résolution de systèmes d'équations linéaires, inversion de matrices. Espaces vectoriels, transformations linéaires, représentations matricielles. Déterminants. Valeurs et vecteurs propres, diagonalisation des matrices symétriques. Produits scalaires, orthogonalisations de Gram-Schmidt. Applications diverses: circuits électriques, chaînes de Markov, fonctions de matrices, méthodes d'extrapolation, moindres carrés, etc.

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.

Préalables académiques

MAT1115 Calcul I (concomitant)

MAT2170 Analyse numérique I**Objectifs**

Faire l'étude des méthodes de base de l'analyse numérique.

Sommaire du contenu

Calcul numérique des fonctions usuelles : fractions continues; développements de Taylor; développements divers. Méthodes pour le calcul des racines des équations : itération simple, convergence linéaire; itération de Newton, convergence quadratique; méthodes pour l'accélération de la convergence. Formules d'interpolation avec l'estimation de l'erreur. Éléments du calcul des différences finies. Dérivation numérique avec estimation de l'erreur. Intégration numérique avec estimation de l'erreur : méthodes de Monte-Carlo. Méthodes numériques élémentaires en équations différentielles : introduction, algorithme de Taylor, algorithme de Runge-Kutta, calcul de l'erreur, application au problème de Dirichlet. Méthodes itératives en algèbre linéaire. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques

MAT1060 Mathématiques algorithmiques, MAT1115 Calcul I, MAT1250 Algèbre linéaire I

MAT2190 Calcul des équations différentielles ordinaires et partielles**Objectifs**

Ce cours a pour but de donner les bases du calcul mathématique destiné à l'étude des phénomènes dynamiques.

Sommaire du contenu

Équations différentielles linéaires; résolution des équations du premier et du deuxième ordre par les méthodes classiques, applications. Introduction à la transformée de Laplace. Solutions par développement en séries. Définition d'un système linéaire d'équations différentielles ordinaires, énoncé (sans preuve) du Théorème fondamental d'existence, espace de solutions, indépendance et Wronskien, réduction d'une équation d'ordre n à un système, systèmes homogènes à coefficients constants, exponentielle de matrices et solution de systèmes par des méthodes matricielles. Équations aux dérivées partielles linéaires classiques de la physique : équations d'onde, de la chaleur et du potentiel. Fonctions harmoniques et équation de Poisson. Équation et fonctions de Bessel. Problèmes de Sturm-Liouville. Méthodes de solution selon les conditions limites. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalables académiques

MAT1115 Calcul I, MAT1250 Algèbre linéaire I

MET1105 La gestion et les systèmes d'information

Présenter les principales composantes du processus de gestion: planification, organisation, direction et contrôle et situer le rôle et l'utilisation des systèmes d'information dans ce processus. Introduction à la théorie des organisations et à son évolution à travers le temps. Présentation des principales fonctions d'une entreprise et des diverses façons de structurer celle-ci. La place de l'information dans la prise de décision. Les systèmes d'information de gestion: nature, rôle et principaux problèmes rencontrés dans le développement et la gestion courante.

MET2100 Gestion des organisations: complexité, diversité et éthique

Ce cours comporte trois catégories d'apprentissage interreliées. Au niveau des connaissances, il vise à sensibiliser les étudiants aux divers courants de pensée en administration des affaires et en observer le déploiement dans la pratique. Au plan des habiletés, il favorise une prise en charge des étudiants par l'entremise d'activités destinées à mesurer leur capacité à relier les connaissances théoriques aux événements vécus en entreprise. Enfin, au niveau des attitudes, ce cours a pour fonction de confronter les étudiants à la diversité des ressources humaines dans les organisations. L'approche proposée en vue de permettre la compréhension des firmes et de leur gestion prend racine dans la notion de progrès économique et s'articule autour des activités de ses principaux agents que sont les administrateurs et les entrepreneurs. Les propriétés fondamentales de l'administration sont abordées de façon holistique, sous l'angle d'un système d'action mettant plus particulièrement en relief l'univers marqué par la complexité et le mouvement dans lequel évoluent les entreprises. Le cours vise à unifier les connaissances provenant de plusieurs disciplines et à intégrer celles-ci dans un cadre conceptuel global où se côtoient considérations concurrentielles, économiques et technologiques et impératifs de nature humaine, sociale et éthique. La première partie du cours est consacrée aux différents courants théoriques, à leur évolution et à leur contribution à la compréhension des entreprises. La deuxième partie concerne les relations entre les organisations et leur environnement. La troisième partie s'articule autour du processus d'administration et de ses domaines d'application: la stratégie, le design organisationnel et le changement, le contrôle et la stimulation des performances. À la fin du cours les étudiants sont initiés aux grands défis auxquels sont confrontées les entreprises contemporaines. 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.

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 (3 heures/semaine).

Préalables académiques

INF1105 Introduction à la programmation scientifique

MIC1115 Laboratoire d'électronique générale

Principes généraux des mesures. Schéma fonctionnel d'un instrument de mesure électrique. Qualités des instruments. Statistiques des mesures, calcul d'erreur, erreur systématique, linéarité. Valeur 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. Appareils de mesure: oscilloscopes, générateur de signaux, enregistreurs, ohmmètres, voltmètres, ampèremètres. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

MIC3215 Microprocesseurs I

Architecture des microprocesseurs. Aspects matériels d'un système microordiné en configuration minimale: les éléments constitutifs (microprocesseur, mémoires morte et vive, ports d'entrée et de sortie), les circuits d'adressage matériel, la base de temps. Programmation en langage machine et assembleur. Méthodes et concepts avancés de programmation. Code à position indépendante, la réentrance, la relocalisation, le macroassemblage, les interruptions matérielles et logicielles, les interfaces parallèles et sérielles. Programmation en langage assembleur en utilisant des cross-assembleurs. Logiciels d'intégration: moniteurs, BIOS, démarreurs des systèmes d'exploitation. Différents types de microprocesseurs sont utilisés comme base d'étude. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC1065 Circuits logiques

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 (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MAT1250 Algèbre linéaire I ou MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle ; ING3400 Analyse appliquée pour ingénieurs

MIC3240 Principes de communications I

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 d'amplitude. Les systèmes à modulation de fréquence et de phase; rapport signal/bruit; effet de seuil. Modulation impulsionnelle; rapport signal/bruit. Systèmes impulsionnels codés. Multiplexage. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC4100 Analyse de circuits

MIC4100 Analyse de circuits

Circuit résistif. Lois expérimentales des circuits électriques. Transformation des sources, linéarité et principe de superposition, théorèmes de Thévenin et de Norton. Inductance et capacité. Les circuits RL et RC. Réponse à une excitation en forme d'échelon. Le circuit 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. Analyse de Fourier. Utilisation des transformées de Fourier et de Laplace. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MAT1111 Calcul I ou MAT1115 Calcul I ; MAT1250 Algèbre linéaire I ou MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle ; MAT2190 Calcul des équations différentielles ordinaires et partielles ou MAT3113 Équations différentielles ; MIC1115 Laboratoire d'électronique générale

MIC4120 Microélectronique I

Jonctions pn et pnp. Diode, transistor bipolaire, transistors à effet de champ et MOS: modèles statiques et dynamiques, polarisation, comportement aux basses et aux hautes fréquences et limites fondamentales. Circuits à plusieurs transistors. Amplificateurs opérationnels: caractéristiques idéales et réelles; différents types de contre-réaction. Réponse en fréquence et stabilité. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

INF1105 Introduction à la programmation scientifique ; MIC4100 Analyse de circuits

MIC4215 Microprocesseurs II

Structure matérielle d'un micro-ordinateur: unité centrale de traitement, mémoire, entrées/sorties; nécessité de circuits d'interface. Analyse des cycles de lecture et d'écriture d'un microprocesseur. Les différents types de mémoire; contrôleurs de mémoire dynamique et de décodeurs d'adresse. Contrôleurs d'interruptions. Circuits d'interface; encodeurs de clavier, compteurs/temporisateurs, unités à bande magnétique, circuit d'affichage. Bus d'expansion. Travaux en laboratoire.

Préalables académiques

MIC3215 Microprocesseurs I

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 (3 heures/semaine).

Préalables académiques

INF2105 Programmation scientifique II ; MIC3215 Microprocesseurs I ; MIC5100 Compléments d'analyse de circuits

MIC4235 Utilisation des microordinateurs dans les systèmes de commande en temps réel

Définition d'un microcontrôleur; domaines d'application; différentes familles de microcontrôleurs; choix d'un microcontrôleur. Circuits d'entrées et de sorties binaires et analogiques. Convertisseurs, capteurs, actuateurs. Prétraitement des signaux. Utilisation des microcontrôleurs dans les boucles de commande en temps réel; algorithmes de commande, de fréquence d'échantillonnage pour les convertisseurs et des erreurs de quantification. Opérations en point flottant. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC3215 Microprocesseurs I

MIC4240 Principes des communications II

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. Applications et comparaison des différentes méthodes; rapport signal/bruit. Multiplexage et démultiplexage. Introduction à la théorie de l'information. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MAT2070 Probabilités I ; MIC3240 Principes de communications I

MIC4250 Communication entre ordinateurs

Principes de base régissant la communication entre ordinateurs. Codage et transmission de l'information dans un canal. Modulation. Multiplexage. Techniques de commutation. Topologie et architecture des réseaux. Protocoles de communication et d'accès aux réseaux locaux. Théorie de la file d'attente. Congestion et temps de réponse. Algorithmes d'acheminement. Étude des réseaux. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

INF1105 Introduction à la programmation scientifique ; MIC1065 Circuits logiques

MIC5100 Compléments d'analyse de circuits

Revue de l'analyse d'un circuit électrique à l'aide de la transformée de Laplace. Réponse en fréquence, filtrage, diagrammes de Bode et circuits résonnants. Circuits couplés. Quadripôles. Variables d'état. Filtres passifs et actifs. Approximations de Butterworth, Chebyshev et Bessel. Synthèse des circuits. Stabilité. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC4100 Analyse de circuits

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 (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC1065 Circuits logiques ; MIC4120 Microélectronique I

MIC6120 Technologies des circuits ITGE

Études des étapes de fabrication de circuits intégrés. Fabrication et préparation des tranches, croissance cristalline, épitaxie, oxydation, diffusion, implantation ionique, lithographie. Plasma et couches minces. Rendement et fiabilité. Méthodes de mesures. Procédés de fabrication pour les technologies MOS, bipolaire et BiMOS. Outils CAO pour la conception et la vérification du procédé. Encapsulage (packaging) des circuits. Une partie du cours se fera en collaboration avec une industrie de fabrication de circuits ITGE. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

ING5400 Physique des semi-conducteurs ou PHG6480 Physique de l'état solide

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 (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC1065 Circuits logiques

MIC6160 Sujets spéciaux en microélectronique

Ce cours permet d'offrir des compléments de formation sur des sujets de pointe dans le domaine de la microélectronique. Contenu établi en fonction du sujet.

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 (3 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.

PHG2510 Science des matériaux

"- Matériaux métalliques: métaux purs, structures cubique et non cubique, fusion et solidification, solutions solides, microstructures. - Comportement mécanique des matériaux: contrainte et déformation, dureté, comportement élastique, déformation plastique des matériaux ductiles. - Alliages métalliques: solubilité, diagrammes de phase, durcissement par précipitation. - Matériaux céramiques: céramiques de types AX, AmXp, AmBnXp; structures polymorphiques. - Comportement des matériaux dans un environnement hostile: corrosion, effet de la température, matériaux réfractaires, effet des radiations. - Conductivités électrique et thermique des matériaux métalliques. - Semiconducteurs et microcircuits: - semiconducteurs intrinsèques et extrinsèques; - dérive, diffusion, recombinaison; - jonction PN; - contact métal-semiconducteur. - Préparation des semiconducteurs et des microcircuits: - croissance et épitaxie, oxydation, diffusion et implantation ionique; - lithographie et gravure; - technologie bipolaire, MOSFET ET MESFET. -Matériaux diélectriques et magnétiques.

PHG4221 Électromagnétisme

Cours d'introduction à l'électromagnétisme. Électrostatique: champ électrique, lois de Coulomb et de Gauss, énergie et potentiel électrique, capacité, conducteurs et diélectriques, équations de Laplace et de Poisson. Magnétisme: champ et induction magnétiques, matériaux et circuits magnétiques. Électromagnétisme: lois d'Ampère, de Biot-Savart et de Faraday, induction électromagnétique, énergie magnétique, force de Lorentz, effets de Hall et de magnéto-hydro-dynamique, «self-induction» et induction mutuelle. Équations de Maxwell.

Préalables académiques

MAT1111 Calcul I ou MAT1112 Calcul I ; MAT1203 Algèbre linéaire I ou MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle

PHG6480 Physique de l'état solide

Présentation des principes fondamentaux expliquant les phénomènes électriques et magnétiques dans les solides. Phase cristalline, désordonnée. Phase amorphe. Propriétés élastiques: phonons et vibrations du réseau, propriétés thermiques. Propriétés électriques: gaz d'électrons, bandes d'énergie, surface de Fermi, effet Hall, résonance cyclotron, capacité calorifique des électrons, conductivité électronique et thermique, effet d'écran, notion de trou. Semi-conducteurs: loi d'action de masse, mobilité intrinsèque et extrinsèque, jonction p-n. Supraconductivité: effet Meissner, bande d'énergie interdite, température critique. Diamagnétisme, paramagnétisme et ferromagnétisme. Résonance magnétique.

Préalables académiques

PHG2510 Science des matériaux

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.

TEM6310 Projet

Cours synthèse de mise en pratique des connaissances acquises antérieurement. Il s'agit d'un travail personnel ou de groupe au cours duquel l'étudiant doit réaliser, sous la direction d'un professeur, un projet pratique comprenant une analyse détaillée d'un problème et en formuler les conclusions. Rédaction d'un rapport technique.

Conditions d'accès

L'étudiant au certificat en télécommunications et au baccalauréat en microélectronique doit avoir réussi 4 cours obligatoires.

GRILLE DE CHEMINEMENT

Session					
1	1 MAT1111 ou MAT1115	2 MAT1250 ou MAT1300	3 INF1105	4 MIC1115	5 COM1070
2	6 MAT2190 ou MAT3113	7 MAT2170	8 INF2105	9 MIC1065	10 CHI1402
3	11 PHG4221	12 MIC3220	13 MIC4100	14 MIC3215	15 PHG2510
4	16 Choix Sciences fondamentales, microélectronique ou informatique	17 MIC4120	18 MIC5100	19 MIC6130	20 PHG6480
5	21 Choix Sciences fondamentales, microélectronique ou informatique	22 MIC5120	23 MIC4220	24 Choix Sciences de la gestion	25 MIC6120
6	26 Choix Sciences fondamentales, microélectronique ou informatique	27 Choix Sciences fondamentales, microélectronique ou informatique	28 MIC6245	29 Choix Sciences de la gestion	30 Choix Formation générale

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 28/01/15, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2013