Responsable de programme: Nadia Ghazzali

819 376-5011, poste 3802

Bureau du registraire
1 800 365-0922 ou 819 376-5045
www.uqtr.ca

Structure du programme et liste des cours

Double bacc. maths-info (science des données)

(Cheminement: 3)

À moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits

Cours obligatoires (96 crédits)

L'étudiant doit suivre les cours suivants (96 crédits) :

ALG1001 - Logiques et Ensembles

S'initier aux concepts de base des mathématiques actuelles à travers l'étude de concepts de la logique et de la théorie des ensembles. Développer la capacité de faire des preuves.

Logique propositionnelle : formes propositionnelles et connecteurs logiques, dérivations et méthodes de preuves. Logique des prédicats : quantificateurs et raisonnements avec ceux-ci. Concepts ensemblistes : approche intuitive et approche axiomatique des ensembles, axiome des naturels et preuve par induction mathématique. Relations, relations d'ordre, relations d'équivalence. Fonctions et applications.

GMA1001 - Stages

Acquérir une expérience pratique du travail de statisticien, de professeur ou d'informaticien dans une entreprise utilisant les statistiques et/ou l'informatique, ou dans une maison d'enseignement. Faciliter l'intégration dans le milieu de travail.

L'étudiant présente un projet soumis à approbation. Ce projet devra préciser l'équipe, le groupe ou l'entreprise dont les activités principales correspondent aux statistiques et/ou à l'informatique et/ou à l'enseignement, et ceci pour une durée minimale de 135 heures d'activités d'ordre technique. A la fin de son stage, l'étudiant doit soumettre un rapport de stage. Le stage sera sous la supervision d'un professeur du Département de mathématiques et d'informatique.

Règlement pédagogique particulier :

Pour les étudiants inscrits au baccalauréat en mathématiques (7721) : Avoir complété au moins 60 crédits du programme et avoir au moins 2,5 de moyenne cumulative.

Pour les étudiants inscrits au double bacc : mathématiques et enseignement au secondaire - mathématiques (6721) : Avoir complété au moins 75 crédits du programme et avoir au moins 2,5 de moyenne cumulative.

Pour les étudiants inscrits au double bacc : mathématiques et informatique (6833) : Avoir complété au moins 75 crédits du programme.

INF1001 - Programmation Web

Permettre à l'étudiant de s'initier aux concepts du Web. A travers des exemples détaillés, l'étudiant apprend à créer et à publier des sites Web en exploitant les nouvelles technologies du Web. Il se familiarise avec les langages de programmation propres au Web.

Principaux éléments du Web; langage de balisage, conception de page Web, validation, organisation et gestion d'un site Web, programmation coté client et coté serveur, introduction à XML.

Technologies : HTML, CSS, DOM, JavaScript, php.

Ce cours utilise les langages HTML, JavaScript, VbScript, XML et l'outil de conception de pages Web EditPlus.

INF1002 - Introduction à la programmation objet

Permettre à l'étudiant de se familiariser avec l'informatique comme discipline et surtout à la programmation impérative et orientée objet. Présentation des structures de commandes, des types, des objets, des structures de données élémentaires (tableau, chaîne de caractères); mécanismes de structuration d'applications : sous-programmes, notions de classe, d'objet, d'application; développement d'applications : choix des données et des algorithmes, codification, compilation, exécution, mise au point de classes et d'applications.

Introduction à l'informatique; outils de construction d'application : syntaxe et sémantique d'un langage de haut niveau; variables, types, expressions, affectation; entrée-sortie élémentaire; structures de sélection et d'itération : sous-programmes et passage de paramètres : introduction au paradigme objet : notions de classe, d'objet, d'état et de méthode, d'héritage; algorithmes et résolution de problèmes (problem-solving) : stratégies de solution de problèmes, rôles de l'algorithme dans la résolution de problèmes; stratégies d'implantation; structure de données de base : tableaux, chaînes de caractères; stratégie de vérification : conception de points-tests.

Ce cours utilise le langage de programmation Java sur la plate-forme Eclipse. Il comporte 18 heures d'atelier.

INF1004 - Structures de données et algorithmes

Permettre à l'étudiant de se familiariser avec les structures de données classiques et les algorithmes qui leur sont associés; réaliser des implantations statiques et dynamiques de ces structures : faire l'évaluation de la complexité spatiale et temporelle dans les cas simples; étudier la récursion et la comparer avec l'itération.

Revue des concepts élémentaires de programmation; bases de la programmation Objet: encapsulation, dissimulation de l'information; séparation du comportement et de l'implantation; héritage et polymorphisme; conception par héritage et par composition; utilisation de fichiers; les principales structures de données: liste, pile, file, table d'adressage dispersé, arbre, graphe; implantation statique et dynamique; les algorithmes de fouille, de tri, les fonctions de hachage et les stratégies de traitement des collisions, parcours d'arbres et de graphes; le concept de récursion : les fonctions mathématiques récursives; comparaison avec les fonctions itératives correspondantes; implantation de récursion à l'aide de piles; analyse élémentaire de la complexité des algorithmes: complexité spatiale et complexité temporelle; notation "grand O", comportement du meilleur cas, du cas moyen et du pire cas; principales classes de complexité d'algorithmes; stratégies de test pour les classes et les applications.

Ce cours utilise le langage de programmation Java et la plateforme Eclipse.

INF1006 - Analyse et modélisation

Familiariser l'étudiant avec le processus de développement de systèmes informatiques, et plus particulièrement avec les phases initiales. L'initier à l'exercice de l'analyse des besoins, à la spécification et à la modélisation des systèmes ainsi qu'à l'évaluation de ces étapes. Explorer les fondements et l'évolution des méthodes d'analyse.

Processus de développement et activités initiales: analyse des besoins et spécifications; importance de l'analyse dans le processus de développement; étude détaillée et application d'une méthode (UML); différentes étapes du processus: analyse des besoins, formalisation et validation; analyse et modélisation orientées objet; outils GLAO (CASE) de modélisation; dossier des spécifications et des exigences d'un logiciel; normes, critères de qualité de la spécification; revue technique; réalisation d'un dossier de spécifications.

Le cours comporte 12 heures d'atelier.

INF1007 - Conception de logiciels

Initier l'étudiant au processus de conception et le sensibiliser à ses difficultés et à son importance. Procéder à l'étude détaillée et à l'application d'une méthode. Permettre à l'étudiant d'élaborer des solutions de qualité.

Problématique du processus de conception. Importance de la conception dans le processus de développement. Processus de conception : principes, méthode et notation. Étude détaillée et application d'une méthode. Différentes étapes du processus. Conception et styles d'architectures logicielles. Patrons de conception (GRASP). Qualité de la conception : élaboration de solutions réutilisables, maintenables, extensibles, etc. Conception orientée objet. Caractéristiques d'une bonne conception détaillée (modularité, abstraction, cohésion, couplage, etc.). Outils d'aide à la conception. Documentation de

la conception. Revue de la conception. Réalisation d'un projet.

INF1008 - Analyse et conception d'algorithmes

L'étudiant développera son habileté à produire des algorithmes corrects et efficaces. Il pourra analyser la complexité spatiale et temporelle d'un algorithme. Il entrera en contact avec différentes classes d'algorithmes et s'habituera à choisir le type d'algorithme qui convient le mieux à un problème donné.

Définition d'un algorithme et de sa complexité. Notations asymptotiques. Résolution de récurrence. Étude d'efficacité et de complexité d'algorithmes de tri. Stratégies de conception d'algorithmes : algorithmes voraces, diviser-pour-régner, programmation dynamique, algorithmes probabilistes, exploration de graphes. Études de cas.

INF1009 - Réseaux d'ordinateurs I

Le but du cours est de fournir les bases indispensables à la compréhension des architectures des réseaux informatiques qui permettent l'échange des données entre ordinateurs. Il précise le fonctionnement des réseaux : architecture en couches, protocoles.

Étant donné que la connaissance du domaine est compliquée par la richesse du vocabulaire, on présente progressivement les notions et le vocabulaire à l'aide d'exemples simples. Une première partie présente les aspects liés à la transmission des informations : circuits de données, protocoles de liaison, réseaux à circuits virtuels. Une fois les principes présentés, on détaille le formalisme des sept couches OSI : concepts, description du modèle. Une troisième partie est consacrée aux réseaux locaux (Ethernet, Token Ring, Sans fil). Finalement, on explique les principes des réseaux IP.

INF1010 - Réseaux d'ordinateurs II

Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec les concepts et les contraintes des nouvelles technologies de l'information et des communications.

Présentation des spécificités du réseau Internet : services, protocoles, applications, administration; introduction à la gestion sécurisée de l'information et aux techniques et mécanismes de sécurité informatique.

Ce cours offre la possibilité aux étudiants de définir, de spécifier et de réaliser des applications clients serveurs sur le réseau Internet et de faire de l'administration de quelques services TCP/IP (DHCP, DNS,…) et des outils réseaux (Switch, routeur,..).

INF1014 - Aspects juridiques de l'informatique (1 crédit)

L'étudiant se familiarise avec les aspects juridiques de l'informatique. Il apprend à connaître les principales lois touchant la pratique de l'informatique. Il développe l'habileté à analyser des situations de travail de façon à éviter les problèmes juridiques.

Notions juridiques : juridiction et territorialité, droit civil et droit pénal. Principales lois touchant la pratique de l'informatique : le droit d'auteur, le respect de la vie privée dans les secteurs public et privé, l'accès à l'information, le cadre juridique des technologies de l'information. Les aspects légaux des licences de produits informatiques. Les aspects légaux particuliers à l'Internet.

Règlements pédagogiques particuliers : Pour s'inscrire aux cours TIN1003 Science, technologie et société et INF1014 Aspects juridiques de l'informatique, l'étudiant en informatique doit avoir complété 60 crédits dans le programme.

Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant inscrit au double baccalauréat en mathématiques et en informatique ou au double baccalauréat en physique et en informatique doit avoir complété 90 crédits dans le programme.

INF1016 - Stage d'informatique II

Les objectifs du cours Stage d'informatique II sont de permettre à l'étudiant d'appliquer ses connaissances en informatique en milieu de travail et de parfaire l'acquisition des méthodes de travail propres à l'informatique.

La durée normale du stage est de 12 à 16 semaines à temps plein.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire au cours INF1016 Stage d'informatique II, l'étudiant en informatique doit avoir réussi obligatoirement 60 crédits du programme et le cours INF1015 Stage d'informatique I.

Pour s'inscrire au cours INF1016 Stage d'informatique II, l'étudiant inscrit au double baccalauréat en mathématiques et en informatique doit avoir réussi obligatoirement 90 crédits du programme et le cours GMA1001 Stages.

Pour s'inscrire au cours INF1016 Stage d'informatique II, l'étudiant inscrit au double baccalauréat en physique et en informatique doit avoir réussi obligatoirement 90 crédits du programme et le cours INF1015 Stage d'informatique I.

INF1034 - Introduction aux interfaces utilisateur

Amener l'étudiant à comprendre le comportement humain dans son interaction avec un environnement logiciel interactif, à développer une interface utilisateur simple et à évaluer l'ergonomie d'un logiciel interactif.

Concepts de base de l'ergonomie du logiciel et des interactions personne-machine : modèles, principes et lignes directrices; introduction à la conception d'interfaces utilisateur : processus, outils, méthodologie et normes; outils de développement d'interfaces graphiques : utilisation des contrôles et des objets prédéfinis, propriétés, méthodes et gestion des événements; évaluation des interfaces : test, enquête et expérimentation.

Ce cours comporte des exercices en Java.

INF1035 - Concepts avancés en objet

Amener l'étudiant à comprendre les mécanismes du développement orienté-objet. Maîtriser les concepts relatifs au paradigme objet. Utiliser un environnement de développement (IDE). Utiliser le paradigme de programmation événementielle. Utiliser les principes (et mécanismes) de la programmation par contrat. Intégrer la programmation aspect.

Etude des notions importantes de la programmation orientée-objet : héritage simple et multiple, hiérarchie des classes, polymorphisme, notion de liaison statique et de liaison dynamique, etc. Notion d'interface et de classe abstraite. Notion d'extension de classes. Généricité. Pattern de conception (GoF). Refactoring. Notions de robustesse et de sécurité dans les applications. Programmation événementielle : événements, messages, gestion des exceptions. Programmation par contrats. Programmation aspect : notions d'aspect, de poincut, de point de jointure et d'advice.

Les langages utilisés dans ce cours sont C#, Java et AspectJ (à titre comparatif). Les environnements de développement sont les plateformes Eclipse et Visuel C#. Le cours comporte 18 heures d'atelier.

MAP1003 - Analyse numérique

Familiariser l'étudiant avec les méthodes numériques, les éléments d'analyse réelle et matricielle à la base des méthodes numériques et leur mise en oeuvre informatique.

Arithmétique computationnelle. Résolution des équations non linéaires. Résolution des systèmes linéaires et non linéaires de grande taille. Recherche des valeurs et vecteurs propres. Interpolation et lissage. Intégration et dérivation numérique. Eléments de la théorie de l'approximation et du traitement du signal (transformées). Méthodes numériques en optimisation.

MAP1006 - Mathématiques appliquées I

Transmettre à l'étudiant les bases de l'algèbre matricielle, l'introduire aux méthodes numériques, lui donner les outils nécessaires à la résolution des équations différentielles ordinaires et lui montrer certaines applications des équations différentielles. Algèbre matricielle : matrices, définitions et opérations, matrice triangulaire, diagonale, transposée d'une matrice, matrice régulière et rang, déterminants, inverse d'une matrice, solution d'équations linéaires, valeurs et vecteurs propres. Nombres complexe. Équations différentielles : classification, solution d'une équation différentielle avec interprétation géométrique; équations différentielles du premier ordre, équations exactes et facteur intégrant, équations à variables séparables, homogènes, linéaires, de Bernouilli; applications (trajectoires orthogonales, problèmes de taux, etc.). Équations différentielles d'ordre supérieur : système fondamental de solutions, équations linéaires, homogènes à coefficients constants, réduction d'ordre, équations linéaires non-homogènes, équations d'Euler-Cauchy; résolution en séries de puissances; applications. Systèmes d'équations différentielles homogènes et non homogènes.

MAP1007 - Mathématiques appliquées II

Acquisition de notions fondamentales sur les fonctions à plusieurs variables, les courbes et les surfaces dans le plan et l'espace. Applications du

calcul différentiel et intégral à plusieurs variables ainsi que le calcul vectoriel.

Eléments de géométrie analytique. Courbes planes, tangentes et longueur d'arc, coordonnées polaires, intégrales en coordonnées polaires, équations polaires des coniques. Vecteurs de dimension deux et trois, produit scalaire, produit vectoriel, droites et plans, surfaces. Fonctions vectorielles et courbes dans l'espace, limites, dérivées et intégrales, cinématique, courbure, composantes tangentielle et normale de l'accélération, lois de Kepler. Fonctions de plusieurs variables, limites et continuité, dérivées partielles, accroissement et différentielle, dérivation de fonctions composées, dérivées directionnelles, normales et plans tangents, valeurs extrêmes de fonctions à plusieurs variables, multiplicateurs de Lagrange. Intégrales doubles, aire et volume, intégrales doubles en coordonnées polaires, aires de surfaces, intégrales triples, moment d'inertie et centre de masse, coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques, changement de variables et jacobiens. Champs vectoriels, intégrales curvilignes, indépendance du chemin, théorème de Green-Riemann, intégrales de surface, théorème de flux-divergence, théorème de Stokes.

MPU1015 - Algèbre

Développer l'habileté à généraliser à travers l'étude des structures algébriques. Développer la capacité de démontrer et d'appliquer dans un contexte abstrait. Connaître les concepts et les méthodes de base de l'algèbre moderne. Comprendre les liens entre l'algèbre classique (du secondaire) et l'algèbre moderne.

Les structures de demi-groupe et de monoïde. La structure de groupe et les concepts connexes : sous-groupe, groupe cyclique, groupe-produit, groupe-quotient, homomorphisme de groupes et les théorèmes fondamentaux. La structure d'anneau et les concepts connexes : sous-anneau, anneau-produit, anneau-quotient, domaine d'intégrité, corps, anneau des polynômes sur un corps, corps des complexes.

MPU1018 - Algèbre linéaire avancée

Approfondir la théorie des espaces vectoriels et des transformations linéaires en situant les problèmes dans un cadre plus général et en les analysant plus en détail.

Valeurs propres et vecteurs propres d'un opérateur linéaire, diagonalisation, théorème de Cayley-Hamilton, formes canoniques, formes linéaires, espace dual, formes bilinéaires, quadratiques et hermitiennes, espaces euclidiens, opérateurs linéaires sur un espace euclidien.

MPU1027 - Equations différentielles

Méthodes analytiques dans l'obtention des solutions et dans l'étude qualitative des équations différentielles ordinaires.

Equations différentielles du premier ordre. Equations linéaires d'ordre quelconque à coefficients constants. Solutions en série. Problème de Sturm-Liouville et fonctions orthogonales.

MPU1039 - Analyse complexe

Développer la compréhension des éléments de la théorie des variables complexes et l'habileté à l'appliquer.

Les nombres complexes, dérivation complexe, équations de Cauchy-Riemann, intégration complexe (théorème de Cauchy), formule intégrale de Cauchy et ses conséquences, séries de Taylor et de Laurent, étude des points singuliers, calcul des résidus, calcul d'intégrales réelles et de séries réelles à l'aide des nombres complexes.

MPU1045 - Analyse à une variable réelle I

Etudier les propriétés des nombres réels et de la topologie de R. Développer la compréhension de la théorie du calcul différentiel et l'habileté à faire des démonstrations rigoureuses.

Le système des nombres réels, quelques concepts topologiques (théorème de Bolzano-Weierstrass), suites numériques, séries numériques, limite et continuité (théorème des valeurs intermédiaires) dérivation (théorème de Rolle, de la moyenne, règle de l'Hôpital).

MPU1054 - Analyse à une variable réelle II

Etudier la théorie de l'intégrale Riemann. Approfondir la compréhension du calcul intégral et des séries de fonctions.

Continuité uniforme, intégrale de Riemann (théorème fondamental du calcul, intégrales impropres), suites de fonction, séries de fonction, séries de

puissances (séries de Taylor).

MPU1055 - Topologie et analyse à plusieurs variables réelles

Approfondir certaines notions de l'analyse réelle par la généralisation du concept de distance et l'étude des fonctions de plusieurs variables réelles. Explorer les notions de base de la topologie via les espaces métriques. Développer l'habileté à penser dans un contexte multidimensionnel.

Espaces métriques, espaces complets (théorème de point fixe de Banach), espaces connexes, espaces compacts, structure topologique, dérivées en plusieurs variables réelles, théorème de Taylor, problèmes d'extremum, fonctions inverses.

ROP1021 - Optimisation

Connaître les problèmes et les méthodes de la programmation linéaire et de la théorie des graphes et des réseaux. Devenir habile à modéliser. Comprendre le fonctionnement des algorithmes utilisés et être capable de les appliquer.

Programmation linéaire : les problèmes de programmation linéaire et leur modélisation, résolution graphique et matricielle, algorithmes du simplexe, notions de dualité et analyse de sensibilité. Graphes et réseaux : généralités sur les graphes, algorithmes de chemins, problèmes d'ordonnancement, flots de valeur maximale et coût minimum, problèmes d'affectation, autres applications.

SIF1015 - Systèmes d'exploitation

L'étudiant se familiarise avec les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation : structure générale d'un système d'exploitation, gestion des différents sous-systèmes : processus/thread, communication inter-processus/thread, systèmes de fichiers, accès réseau, gestion de la mémoire.

Gestion des processus et des threads; gestion des entrées/sorties tels que les dispositifs Windows; communication inter-processus : tubes anonymes et nommés, files de messages, sockets, signaux; introduction aux principes de fonctionnement d'un système de fichiers; introduction aux concepts de la gestion de la mémoire; introduction à la communication réseau par sockets.

Les étudiants expérimentent les concepts théoriques par des projets de développement d'utilitaires dans un environnement de développement ouvert sous une plateforme telle que UNIX/LINUX/ANDROID.

Règlement pédagogique particulier : Pour les étudiants du baccalauréat en génie électrique (concentration génie informatique) (7144) le préalable est GEI1072 Résolution de problèmes d'ingénierie en C. Pour les étudiants du baccalauréat en informatique (7833) les préalables sont INF1004 Structures de données et algorithmes et SIF1053 Architecture des ordinateurs.

SIF1053 - Architecture des ordinateurs

L'étudiant prendra connaissance des éléments fondamentaux des architectures et des composantes des ordinateurs modernes tant statiques que mobiles (ex : architectures ARM, X86, x86-64), des organes périphériques.

Etude des composantes des ordinateurs modernes: mémoire, circuits et représentation de l'information. Unité de commande, représentation des instructions machine, notions d'adressage, notions de microprogrammation et machine virtuelle. Unité arithmétique et logiques. Introduction des notions de communication série et parallèle.

SMI1001 - Bases de données I

Le cours vise à donner une solide introduction tant théorique que pratique aux concepts informatiques fondamentaux ayant trait aux bases de données, particulièrement aux bases de données relationnelles. Outre la modélisation des données qui constitue une partie importante de ce cours, l'apprentissage du langage SQL et d'un SGBD (Système de Gestion de Bases de Données) moderne seront également des objectifs importants de ce cours.

Introduction aux bases de données : modèles et langages, les différents utilisateurs et leurs besoins, structure et architecture des SGBD. Le modèle Entité-Relation, modélisation UML. Le modèle relationnel : aperçu de l'algèbre et du calcul relationnel, notion de vue. Le langage SQL, aperçu d'autres langages relationnels. Les contraintes d'intégrité, les données manquantes et les valeurs nulles. La conception des bases de données relationnelles, dépendances fonctionnelles, dépendances multivaluées, dépendances de jointure, normalisation, formes normales 1FN, 2FN, 3FN, FNBC, 4FN et 5FN. Autres types de bases de données : relationnelles-objets et multidimensionnelles. Introduction aux données multimédias et XML.

Ce cours utilise le système de gestion de bases de données Oracle, le langage PL/SQL et l'utilitaire TOAD. Le cours comporte 18 heures d'atelier.

SMI1002 - Bases de données II

Le cours porte principalement sur des considérations techniques sous-jacentes à l'utilisation ou à la conception des SGBD, toujours dans le contexte du SGBD Oracle qui sert d'illustration et de contexte de mise en pratique des concepts. L'étudiant aura donc l'opportunité d'approfondir sa compréhension du fonctionnement interne d'un SGBD, notamment de Oracle, et d'autres aspects complémentaires associés à l'exploitation des données.

Stockage et structures de fichiers, indexation et fonctions de hachage. Traitement et optimisation des requêtes. Traitement des transactions. Contrôle de la concurrence. Systèmes de recouvrement. Sécurité, contrôle des accès et encryptage. Bases de données et applications Web, modèles client-serveur et multitiers. Architectures des SGBD, bases de données parallèles et distribuées. Analyses des données, OLAP (on-line analytical processing), entreposage (warehousing) et forage (mining) de données.

Ce cours utilise le système de gestion de bases de données Oracle, le langage PL/SQL et l'interface JSP (Java Sever Page).

STT1003 - Probabilités

Familiariser l'étudiant avec les notions de base de la théorie des probabilités.

Lois de probabilités; probabilités conditionnelles et indépendance; théorème de Bayes. Variables aléatoires et espérance mathématique. Lois de probabilités discrètes et continues : binomiale, Poisson, géométrique, hypergéométriques, uniforme, exponentielle, normale. Transformation de variables aléatoires. Probabilités et fonctions de densité jointes, marginales et conditionnelles. Approximation d'une loi binomiale : par une loi de Poisson, par une loi normale. Inégalité de Tchebycheff. Théorème limite central et applications.

STT1042 - Statistique

Familiariser l'étudiant avec les fondements et les concepts de l'inférence statistique générale. Initier l'étudiant aux progiciels statistiques.

Statistiques descriptives : représentations graphiques, mesures de tendance centrale et de dispersion. Distribution des fonctions et transformations de variables aléatoires. Distributions échantillonnales : loi normale, loi de Student, loi khi-deux, Loi de Fisher. Méthodes d'estimation classique. Principales qualités des estimateurs. Estimation ponctuelle et par intervalles de confiance. Tests d'hypothèses : tests d'adéquation, tests d'hypothèses pour une moyenne, une proportion, une variance, deux moyennes, deux proportions et deux variances. Erreurs de première et de deuxième espèce; puissance d'un test.

STT1047 - Statistique mathématique

Ce cours vise à initier l'étudiant aux différentes techniques de mathématique statistique.

Théorèmes limites. Distributions d'échantillonnage. Estimation paramétrique. Notions de statistique suffisante et de l'efficacité. Lemme de Neyman-Pearson, tests basés sur la fonction de vraisemblance. Méthodes paramétriques et non-paramétriques pour la comparaison de deux échantillons. Notions de base pour le plan d'expérience, l'analyse de tableaux de contingence, la théorie de la décision et l'inférence bayesienne.

TIN1003 - Science, technologie et société (2 crédits)

Identifier les effets inducteurs et destructeurs des innovations scientifiques et technologiques sur la société contemporaine; provoquer une réflexion critique sur la viabilité sociale des technologies nouvelles; préparer les étudiants à accepter la responsabilité sociale qui incombe à la future « intelligence technique supérieure ».

Introduire aux thèmes principaux de la philosophie de la technique en étudiant les visages multiples de la technologie moderne et en examinant ses rapports avec les différentes dimensions impliquées dans le concept « qualité de vie ». Présenter une méthodologie pour l'analyse de risque : formes de risque (physiques, personnels, sociaux), méthodes d'évaluation de choix technologiques et de détermination de la viabilité sociale de ces technologies. Proposer et discuter des modèles de prises de décision dans l'allocation de ressources technologiques et l'implantation de technologies nouvelles (avec applications particulières à l'informatique, la robotique, etc.). Identifier les principes fondamentaux devant être respectés dans l'implantation de ces technologies. Circonscrire la fonction nouvelle et la responsabilité sociales de l'ingénieur.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant en informatique doit avoir réussi 60 crédits du programme.

Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant inscrit au double baccalauréat en mathématiques et en informatique ou au double baccalauréat en physique et en informatique doit avoir complété 90 crédits dans le programme.

Cours optionnels (21 crédits)

L'étudiant doit suivre trois (3) crédits parmi les cours suivants :

ALG1003 - Applications algébriques

A partir de problèmes, développer et appliquer des concepts et des outils mathématiques pour modéliser et résoudre ces problèmes. Utiliser les grandes techniques mathématiques : l'abstraction, la généralisation, l'induction mathématique, les structures et ses isomorphismes, les ensembles-quotient pour solutionner des problèmes concrets. Explorer les liens entre différents domaines mathématiques tels l'algèbre et la logique, l'analyse, l'informatique...

Réseaux logiques et algèbre de Boole. Automates déterministes, réduction d'automates et automates non-déterministes. Problèmes de codage. Problèmes et thèmes choisis en théorie des nombres, des ensembles flous, des corps, en combinatoire...

GEM1001 - Géométries euclidienne et non euclidienne

S'initier à l'approche moderne des mathématiques par l'étude axiomatique de géométries.

Systèmes axiomatiques de géométries. Géométries finies. Géométrie neutre (ou absolue), géométrie euclidienne et géométrie hyperbolique, initiation à la géométrie elliptique. Les automorphismes de la géométrie : les isométries et les homothéties.

MPU1056 - Nombres et structures

Explorer la notion de nombre et les propriétés des systèmes de nombres. Découvrir la notion de structure algébrique et identifier les structures des ensembles des nombres.

Construction algébrique des naturels, des entiers et des rationnels. Propriétés de l'addition et de la multiplication des naturels, des entiers. Relation de la division entière, algorithme d'Euclide, notion de nombre premier et théorème fondamental de l'arithmétique, pgcd et ppcm. Relation de congruence, ses propriétés, construction des ensembles Z_n et de leurs propriétés, diviseurs de zéro. Notion de l'infini : ensembles équipotents, cardinaux. Étude des nombres complexes.

MPU1058 - Mesure et intégration

Approfondir les connaissances en analyse. Etudier une nouvelle approche d'intégration basée sur l'intégrale de Lebesgue.

Notions de mesures et tribus. Fonctions mesurables. Intégrale de Lebesgue et ses propriétés. Convergence monotone et dominée. Comparaison avec l'intégrale de Riemann.

PMA1002 - Sujets spéciaux en mathématiques I

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en mathématique.

Les mathématiques continuent toujours d'innover et il est important que les étudiants aspirant à une carrière en mathématique aient l'occasion de connaître d'autres sujets que ceux vus actuellement dans le programme. Le département de mathématiques et informatique dispose d'une équipe de professeurs pouvant aborder de nombreux sujets intéressants comme : logique, combinatoire, analyse fonctionnelle, analyse en plusieurs variables réelles, fractales, théorie du chaos, histoire moderne de mathématiques, théorie des groupes, théorie des catégories, équations différentielles, théorie des risques et ses applications (actuariat, finance), etc.

PMA1003 - Sujets spéciaux en mathématiques II

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en mathématique.

Les mathématiques continuent toujours d'innover et il est important que les étudiants aspirant à une carrière en mathématique aient l'occasion de connaître d'autres sujets que ceux vus actuellement dans le programme. Le département de mathématiques et informatique dispose d'une équipe de professeurs pouvant aborder de nombreux sujets intéressants comme: logique, combinatoire, analyse fonctionnelle, analyse en plusieurs variables réelles, fractales, théorie du chaos, histoire moderne de mathématiques, théorie des groupes, théorie des catégories, équations différentielles, théorie des risques et ses applications (actuariat, finance), etc.

STT1020 - Analyse de la variance

Initier l'étudiant aux notions de l'analyse de la variance et de la planification d'expériences en vue d'applications.

Notions d'erreur expérimentale, de randomisation. Répliques. Blocs. Effets fixes et aléatoires. Modèle à un facteur. Comparaisons multiples. Modèle à deux facteurs. Interaction. Études de quelques plans d'expériences : plan complètement aléatoire, blocs aléatoires, carrés latins, incomplets. Résidus et diagnostics. Applications.

Afin de bien réussir ce cours, il est recommandé aux étudiant d'avoir suivi au moins un cours de statistique.

STT1028 - Séries chronologiques

Etudier les bases théoriques des séries chronologiques. Développer l'aptitude à utiliser ces connaissances dans des cas concrets et la capacité de choisir le modèle qui convient à une situation donnée.

Intérêts et applications des séries chronologiques. Revue des principales méthodes : lissage et décomposition, régression simple et multiple, modèles autorégressifs à moyennes mobiles. Comparaison de ces méthodes. Aspects pratiques de la prédiction. Applications à des cas concrets et usage de programmes d'ordinateur.

STT1030 - Modèles de régression et de prévision

Permettre à l'étudiant d'effectuer la conception et l'analyse de modèles statistiques linéaires à l'aide des techniques de la régression. Familiariser l'étudiant à l'emploi de certains programmes statistiques de la banque SPSS, BMD ou SAS. La régression sera considérée comme outil de prévision. A cela, s'ajoutera l'étude des méthodes prévisionnelles.

Estimation. Régression linéaire simple. Propriétés et distributions des estimateurs b₀ et b₁. Prévision. Extrapolation. Test de linéarité. Normalité des résidus. Variance constante. Corrélation linéaire, transformation de Fisher. Modèles linéaires après transformation. Régression multiple : introduction, domaines d'application, modèles linéaires à plusieurs variables explicatives. Matrice des variances-covariances, corrélation, distribution des coefficients de régression, estimation ponctuelle et par intervalle. Colinéarité et différents tests d'hypothèses. Choix du meilleur ensemble de variables explicatives. Utilisation des programmes BMD, SPSS ou SAS. Utilisation de l'information qualitative : variables auxiliaires. Modèles de régression polynomiale. Influence interactive dans un modèle de régression. Modèles de régression plus élaborés. Expériences factorielles. Modèles prévisionnels : composantes d'une série chronologique, techniques prévisionnelles, modèle autorégressif, lissage exponentiel, modèles avec tendance et influence.

STT1032 - Théorie et pratique des sondages

Familiariser et initier l'étudiant aux principales méthodes de sondage, le sensibiliser aux problèmes relatifs à l'organisation d'un sondage, à la construction de questionnaires et à la non-réponse.

Rappel de notions probabilistes. Echantillon aléatoire simple sans remise. Echantillon stratifié. Estimateur-quotient. Sondage en grappes. Sondage à deux degrés. Problèmes relatifs à l'organisation d'un sondage. Contacter les gens, problèmes reliés aux enquêteurs. Problème de non-réponse et représentativité. Traitement informatique.

L'étudiant doit suivre les cours suivants (12 crédits) :

SDD1001 - Introduction à la science des données

Ce cours aborde les langages modernes utilisés en sciences des données comme Python, les bibliothèques de statistiques, de calcul symbolique ainsi que leurs applications. Les langages seront abordés dans les paradigmes orientés objets et fonctionnels.

SDD1002 - Modélisation et simulation

Ce cours aborde les différentes techniques théoriques et pratiques de simulation, de modélisation, et de visualisation, des données. L'étudiant sera

amené à explorer plusieurs outils utilisés dans les sciences des données. Ce cours aborde aussi les notions liées à la généralisation: sous-ajustement, sur-ajustement, validation croisée. Approches: classification, régression, agrégation (clustering). Principaux éléments: Outils de simulation, de visualisation et manipulation de données comme Python ou R ou Orange, ou Tableau, autre.

SDD1003 - Gestion des entrepôts de données

Les bases de données non relationnelles n'incorporent pas le modèle table/clé que les systèmes de gestion de base de données relationnelles promeuvent. Ce cours permet à l'étudiant de comprendre, de modéliser et de manipuler les données de masse à l'aide des nouvelles technologies de Bases de données (BD) non relationnelles. Aussi, l'étudiant sera introduit à comment lire et manipuler les données des bases de données non relationnelles dans des applications web. L'architecture des données et l'optimisation des requêtes seront également abordées.

Les exemples de base de données abordées sont les Bases de données documents et les Bases de données clé-valeur.

SDD1004 - Apprentissage Automatique et applications

Cadre théorique et pratique des algorithmes d'apprentissage automatique (comme machine à vecteurs de support (SVM)) entraînement, validation. Introduction à la modélisation et aux algorithmes d'apprentissage machine basée sur les données (apprentissage par l'exemple). Algorithmes: voisin le plus proche (comme KNN), régression linéaire et linéaire généralisée, mixtures de Gaussiennes, processus Gaussien, méthodes de noyaux. Introduction à l'apprentissage profond.

L'étudiant doit suivre six (6) crédits parmi les cours suivants :

INF1020 - Commerce électronique

Ce cours a comme objectif principal l'initiation aux concepts de base des affaires et du commerce électronique et leur mise en pratique dans la réalisation d'un projet de commerce électronique. Le cours a aussi comme objectifs secondaires : d'apprendre à gérer un projet d'équipe en informatique.

Aperçu du commerce électronique; la "digitalisation" des affaires; les processus et stratégies B2B (business-to-business); le rôle des intermédiaires indépendants (third parties); l'environnement régulateur; EDI, e-commerce et Internet; risques des systèmes non-sécuritaires; risques de gestion; normes, protocoles et langages Internet; cryptographie et authentification; murs coupe-feu (firewalls); mécanismes de paiement en ligne pour le e-commerce; agents intelligents; le marketing sur le Web; autres sujets d'actualité en affaires et en commerce électronique.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire au cours INF1020 Commerce électronique, les étudiants inscrits au cheminement DEC-BAC (7533) doivent avoir réussi les cours obligatoires de la première session. Les étudiants inscrits au double baccalauréat : mathématiques et informatique (6833) ou inscrits au double baccalauréat en physique et en informatique (6925) doivent avoir réussi les cours obligatoires des cinq (5) premières sessions.

INF1021 - Les architectures réparties

Ce cours permet d'acquérir des connaissances sur les systèmes répartis. Il permet aux étudiants de s'initier aux méthodes de conception et de réalisation des applications informatiques réparties. À la fin du cours, les étudiants seront capables de comparer plusieurs méthodes de réalisation de systèmes répartis.

Utilisation des SOCKETS : rappel sur le protocole TCP; interface Java de manipulation des sockets (Java.net); réalisation d'applications clients serveurs. Utilisation de Java RMI : introduction à RMI (Remote Method Invocation); implémentation des objets, côté client et côté serveur. Introduction à CORBA : évolution vers les applications distribuées; protocole RPC (Remote Procedure Calls); norme CORBA; implémentation du client et de l'objet distribué CORBA. Agents intelligents : concept d'agent; agents coopératifs, rationnels, adaptatifs, mobiles; agents informationnels

intelligents; agents pour le Web; sécurité, mobilité, aspects algorithmiques. XML (eXtensible Markup Language) : SGML, HTML, XML et le Web; EDI et XML pour les applications d'affaires électroniques; définitions de nouveaux langages basés sur XML; technologies et applications XML; protocoles de communication basés sur le XML.

INF1030 - Introduction au développement d'applications mobiles (version Android)

Dans ce cours, l'étudiant sera amené à comprendre le cycle de développement d'applications mobiles. Utilisant le langage Java, les étudiants pourront créer des programmes tant standalone que déployés sur des plateformes mobiles. L'emphase sera mise sur les apprentissages des meilleurs pratiques de développement d'application mobiles et ce dans le but de faciliter et d'augmenter l'efficacité de ce développement. Les étudiants pourront aussi comprendre le fonctionnement de la machine virtuelle Dalvik comme plateforme pour le développement d'applications Android.

INF1036 - Sujets spéciaux en TI

Développement de logiciel :

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en développement de logiciel et qui ne sont pas nécessairement vues ou approfondies dans le programme.

Développement d'applications mobiles :

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en développement d'applications mobiles et qui ne sont pas nécessairement vues ou approfondies dans le programme.

Science des données :

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en science des données et qui ne sont pas nécessairement vues ou approfondies dans le programme.

Cybersécurité et infonuagique :

Ce cours a pour objectif d'ajouter au programme des activités revêtant un intérêt actuel en cybersécurité et infonuagique et qui ne sont pas nécessairement vues ou approfondies dans le programme.

Règlement pédagogique particulier associé au cours :

Pour s'inscrire au cours INF1036 Sujets spéciaux en TI, la personne étudiante inscrite au baccalauréat en informatique (7833 ou 7533) doit avoir réussi obligatoirement 45 crédits du programme.

Pour s'inscrire au cours INF1036 Sujets spéciaux en TI, la personne étudiante inscrite au double baccalauréat en mathématiques et en informatique (6722) doit avoir réussi obligatoirement 75 crédits du programme.

Pour s'inscrire au cours INF1036 Sujets spéciaux en TI, la personne étudiante inscrite au double baccalauréat en physique et en informatique (6925) doit avoir réussi obligatoirement 75 crédits du programme.

SDD1005 - Probabilité & Inférence

Ce cours aborde les différentes techniques théoriques et pratiques de la décision, Files d'attente, chaînes de Markov et réseaux Bayésiens.

SIF1033 - Traitement d'image

Amener l'étudiant à pouvoir utiliser l'ordinateur pour traiter une image de façon à en améliorer la perception visuelle et à permettre la détection d'objets significatifs.

Présentation des notions de base du traitement de l'image : correction géométrique et radiométrique des images, amélioration du contraste, amélioration des images par filtrage spatial isotropique et anisotropique, spectral et morphologique; segmentation des images par seuillage; détection des arêtes et des contours, détection des droites et des formes circulaires, détection des objets par corrélation spatiale; génération d'images tomographiques; applications Client/Serveur permettant le traitement d'image à distance; protocoles de transfert d'images.

Les étudiants expérimentent les concepts du traitement des images par des projets pratiques codés en langage C ou en langage C++.

Cours complémentaires (6 crédits)

L'étudiant choisit deux cours (6 crédits) parmi la liste de cours complémentaires suggérée. Certains cours sont offerts en ligne. Consulter la liste.