

## Certificat en informatique - 4091

### CRÉDITS :

30 crédits, Premier cycle

### DIPLÔME :

Certificat en informatique

### OBJECTIFS :

Objectif général

Acquérir des connaissances de base et certaines connaissances avancées dans le domaine de l'informatique.

Objectifs spécifiques

Acquérir des connaissances liées aux domaines de la programmation, du génie logiciel et des bases de données;

Développer des compétences liées à la conception, au développement et au déploiement de systèmes informatiques.

### INFORMATION SUR L'ADMISSION :

Lieu d'enseignement	Régime	Trimestres d'admission			Étudiants étrangers		
		Aut.	Hiv.	Été	Aut.	Hiv.	Été
Campus de Rimouski	TC	✓			✓		
	TP	✓					
Campus de Lévis	TC	✓			✓		
	TP	✓					

TC : Temps complet

TP : Temps partiel

### CONDITIONS D'ADMISSION :

#### Base collégiale au Québec

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent, et avoir réussi au moins un cours de mathématiques de niveau collégial ou l'équivalent (exemple de cours : Calcul différentiel, Calcul intégral, Algèbre linéaire et géométrie vectorielle, Méthodes quantitatives, Statistiques).

Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

#### Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme équivalent à un diplôme d'études collégiales et avoir obtenu une moyenne de 11/20.

Compétences linguistiques en français :

La candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

#### Base expérience

Le candidat doit avoir travaillé pendant au moins un an dans un domaine relié à l'informatique ou démontrer un intérêt pour l'informatique et posséder des connaissances appropriées dont une formation attestée par la réussite d'au moins un cours de mathématiques de niveau collégial ou l'équivalent.

Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir

reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

### PLAN DE FORMATION :

#### Crédits à suivre

27 crédits choisis parmi les cours suivants :

#### BLOC A

INF10115	Communication en informatique et préparation aux stages et aux activités d'intégration en milieu professionnel (1 cr.)
INF11107	Programmation orientée objet I (3 cr.)
INF11207	Programmation orientée objet II (3 cr.) (INF11107)
INF14107	Architecture des systèmes informatiques (3 cr.)
INF15122	Bases de données I (3 cr.) (INF11107)
INF16107	Introduction à l'Internet (3 cr.)
INF20107	Séminaire I (1 cr.)
INF21307	Structures de données et algorithmes (3 cr.) (INF11207)
INF22107	Infrastructure de programmation (3 cr.) (INF11207 et INF14107)
INF23107	Génie logiciel I (3 cr.) (INF11107)
INF23207	Génie logiciel II (3 cr.) (INF11207 et INF23107)
INF23307	Analyse des applications en commerce électronique (3 cr.)
INF25207	Bases de données II (3 cr.) (INF11207 et INF15122)
INF26207	Téléinformatique (3 cr.) (INF11107 et INF16107)
INF27523	Technologie du commerce électronique (3 cr.) (INF11107 et INF16107)
INF30007	Enjeux professionnels et société (3 cr.)
INF30107	Séminaire II (1 cr.)
INF33307	Assurance de la qualité et gestion de projets informatiques (3 cr.) (INF11207 et INF23107)
INF34207	Systèmes d'exploitation (3 cr.) (INF11207 et INF14107)
INF36207	Sécurité informatique (3 cr.) (INF14107 et INF15122 et INF26207)
INF36307	Systèmes distribués (3 cr.) (INF16107 et INF25207)
INF37207	Compilation (3 cr.) (INF21307)
INF37407	Technologies de l'infonroute (3 cr.) (INF11207 et INF16107)
INF37607	Génie logiciel du commerce électronique (3 cr.) (INF23207 et INF27523)

#### Crédits à suivre

3 crédits parmi les cours suivants :

#### BLOC B

INF31307	Compléments en programmation (3 cr.) (INF11207)
INF32207	Architecture des ordinateurs (3 cr.) (INF11207 et INF14107)
INF32515	Intégration en milieu professionnel I (3 cr.)
INF33515	Stage en informatique I (3 cr.)
INF34515	Projet en informatique I (3 cr.)
INF35307	Compléments sur les bases de données (3 cr.) (INF25207)
INF37715	Sujets spéciaux en informatique (3 cr.)
INF38215	Intelligence artificielle (3 cr.) (INF11207)
GEN22105	Circuits électriques I (3 cr.)
GEN25219	Circuits logiques (3 cr.)

Le cours du Bloc B peut être choisi dans une discipline autre que l'informatique s'il est approuvé par la direction du module.

La création de ce programme a été approuvée par le Conseil d'administration du 19 avril 2016 (CA-658-8193).

**GEN22105****Circuits électriques I**

**Objectif** : Acquérir les concepts fondamentaux permettant l'élaboration, l'analyse et la simulation des circuits électriques.

**Contenu** : Éléments de base des circuits : résistances, condensateurs, inducteurs, et sources de tension et de courant (dépendantes ou indépendantes). Lois d'Ohm et de Kirchhoff, théorème de superposition, théorèmes de Thévenin et de Norton et le principe du transfert maximal de puissance. Formulation des équations d'équilibre des circuits : méthode noeuds et méthode des mailles. Réponse en régimes transitoire et permanent des circuits de premier ordre et deuxième ordre. Introduction au logiciel de simulation Pspice.

**GEN25219****Circuits logiques**

**Objectif** : Concevoir et réaliser des circuits logiques avec des composantes standards et des puces programmables.

**Contenu** : Systèmes de numération : système binaire, octal et hexadécimal, changement de base. Système de codage: code binaire naturel, code binaire réfléchi, codes décimaux, codes alphanumériques, code A.S.C.I.I. Unité arithmétique: représentation des nombres, addition et soustraction, opérations logiques. Circuits logiques combinatoires: algèbre Booléenne et ses propriétés, théorème de De Morgan, simplification d'une expression logique, méthode de Karnaugh, schémas logiques. Circuits logiques séquentiels : bascules, registres, compteurs, mémoires, circuits programmables. Machines à états finis. Introduction au langage de description de matériel (HDL). Conception, implantation et validation des circuits logiques combinatoires et séquentiels sur circuits programmables (FPGA).

**INF10115****Communication en informatique et préparation aux stages et aux activités d'intégration en milieu professionnel**

**Objectif** : Se familiariser avec les différentes étapes nécessaires pour trouver un milieu professionnel d'accueil dans le cadre de la réalisation d'un stage ou d'une activité d'intégration.

**Contenu** : Le travail en équipe. Méthodes de rédaction de textes et rapports. Présentation orale. Préparation méthodique d'un exposé et d'un rapport technique. Familiarisation avec les différentes activités de formation pratique offertes, les étapes et outils pour la recherche d'un organisme d'accueil; préparation des documents exigés par les entreprises et aux entrevues; apprentissage des responsabilités, devoirs et droits en milieu professionnel.

**INF11107****Programmation orientée objet I**

**Objectif** : S'initier aux concepts

fondamentaux de la programmation orientée objet (POO) et au processus de conception de logiciel. Développer des habiletés de programmation.

**Contenu** : Concepts de base de la POO : abstraction, objets, classes, méthodes, propriétés, paramètres. Les concepts de confinement et d'héritage. Éléments de base de la programmation : syntaxe et sémantique, variables, types et constantes. Structures de données de base : les types primitifs, les tableaux et les chaînes de caractères. Utilisation de fonctions. Algorithmique et résolution de problème : stratégies, mise en œuvre et débogage. Modes de prestation : Le cours peut être donné en mode à distance (avec combinaison d'activités asynchrones et synchrones) ou en mode en présence.

**INF11207****Programmation orientée objet II**

**Objectif** : Approfondir les concepts de la programmation orientée objet.

**Contenu** : Concepts avancés de la POO : hiérarchie de classes, classes abstraites. Outils de développement. Processus de compilation. Introduction aux structures de données dynamiques simples: listes, arbres binaires, piles, files. La récursivité. Programmation par événements : propagation et gestion des événements. Interfaces utilisateurs : principes de création et de validation.

**INF14107****Architecture des systèmes informatiques**

**Objectif** : Comprendre le fonctionnement des systèmes informatiques, du matériel aux applications, en insistant sur les mécanismes et outils permettant la réalisation de chaque niveau.

**Contenu** : Éléments fondamentaux de la logique numérique et la construction du matériel. Les mémoires et processeurs. Organisation fonctionnelle d'un ordinateur. Les principaux services. Interfaces usagers et leur importance. Étude de systèmes d'exploitation du point de vue de l'utilisateur-programmeur et de l'administrateur de systèmes. UNIX : interpréteur de commandes, notion de processus, système de fichiers, permissions, utilitaires, fichiers scripts; NT : architecture, système de fichiers, recouvrement et sécurité, registre, gestion des utilisateurs, groupes, ressources. Mise en réseau.

**INF15122****Bases de données I**

**Objectif** : Connaître les fondements des bases de données et leur utilisation.

**Contenu** : Concept de base de données. Modèle de données relationnel. Le langage de requêtes SQL. Accès à une base à partir d'un programme d'application, les vues, les procédures stockées. Mécanismes d'intégrité référentielle. Indexation. Le modèle Entité-Relation. Utilisation d'un logiciel de gestion de bases de données typique. Modes de prestation : Le cours peut être donné en mode à distance

(avec combinaison d'activités asynchrones et synchrones) ou en mode en présence.

**INF16107****Introduction à l'Internet**

**Objectif** : Introduire à l'Internet en insistant sur la création de pages Web.

**Contenu** : Réseaux et Internet : architecture des réseaux. HTML et outils de création de pages Web. Multimédia : son, vidéo, images, animation et outils. Les langages de script. Les serveurs Web. Sécurité : cryptographie, signature numérique, identification, contrôle d'accès, noms de domaine et coupe-feu. Compression des données. Propriété intellectuelle et l'Internet.

**INF20107****Séminaire I**

**Objectif** : Élargir ses horizons en assistant à des conférences et en participant à des activités de formation pratique.

**Contenu** : Activités de conférences et présentations. Activités d'initiation à des logiciels. Introduction à différentes technologies. Ateliers pratiques d'apprentissage et de prise en main.

**INF21307****Structures de données et algorithmes**

**Objectif** : Se familiariser avec diverses stratégies de conception d'algorithmes et développer ses habiletés à évaluer et comparer différentes solutions (algorithmes et structures de données) d'un problème.

**Contenu** : Analyse de complexité d'algorithmes : analyse asymptotique, notation grand O, theta, omega ; pire cas, cas moyen ; relations de récurrence pour les algorithmes récursifs, théorème Master. Stratégies de conception d'algorithmes : force brute, diviser pour régner, résoudre par réduction ou par transformation du problème, algorithmes gloutons, etc. Étude et analyse comparative d'algorithmes classiques (tri, recherche, graphes). Étude et analyse comparative d'implémentations de types de données abstraits, en particulier le type table ou dictionnaire : arbres, arbres balancés (AVL, rouge-noir), adressage dispersé.

**INF22107****Infrastructure de programmation**

**Objectif** : Comprendre l'implantation machine des langages de programmation dans le but de développer une meilleure compréhension de leurs sémantiques et d'en maîtriser l'usage.

**Contenu** : Représentation machine des types simples. Étude d'un langage d'assemblage : jeu d'instructions, modes d'adressage, appels de procédure. Étude de l'implantation assembleur des différents concepts des langages de programmation courants. Utilisation d'environnements de débogage. Appels de service. Rôle de l'éditeur de liens. Introduction à la mémoire virtuelle. Introduction à la machine virtuelle Java.

**INF23107****Génie logiciel I**

**Objectif** : Connaître l'évolution et les principes des méthodes d'analyse et jeter un regard critique sur les activités de pré-développement et de définition des exigences.

**Contenu** : Modèles du cycle de vie du logiciel. Stratégies de définition et d'élaboration des exigences. Concepts et méthodes de modélisation pour la spécification de systèmes logiciels : méthodes et techniques d'identification, de préparation et de validation des exigences. Normes et outils d'analyse des besoins, de spécification des exigences (analyse structurée, analyse objet). Rôle du prototypage. Langages formels pour la description et l'analyse de systèmes logiciels : automates d'états finis et réseaux de Pétri.

**INF23207****Génie logiciel II**

**Objectif** : Comprendre les principes et la problématique de la conception, de la mise en œuvre et de la maintenance de logiciels.

**Contenu** : Principes d'architecture, de conception et de réalisation d'un logiciel. Rôle de la conception dans le cycle de vie du logiciel. Modèles d'architectures : à niveaux, en couches, distribuée, etc. Apprentissage et évaluation de méthodes de conception incluant ceux de l'interface utilisateur. Outils de conception. Cadres d'application et patrons de conception. Prototypage. Nouveaux paradigmes de développement tel la génération du code à partir des modèles. Gestion de la maintenance. Réutilisation et rétro-ingénierie des logiciels.

**INF23307****Analyse des applications en commerce électronique**

**Objectif** : Comprendre les besoins fonctionnels des applications en commerce électronique. Se familiariser avec les logiciels de gestion.

**Contenu** : Explorer un ensemble d'applications dédiées au commerce électronique : suite d'application de gestion de la relation avec la clientèle (marketing direct, automatisation de la force de vente, service à la clientèle, gestion de clients, etc.), suite d'applications de gestion de vente (gestion de catalogue, gestion de commandes, gestion de paniers d'achats, facturation, vente aux enchères, etc.), gestion des achats auprès des fournisseurs, etc.

**INF25207****Bases de données II**

**Objectif** : Approfondir des sujets reliés à l'administration et à l'implantation d'une base de données.

**Contenu** : Le modèle relationnel. Approfondissement du langage SQL. Le stockage des données : les différents types de fichiers et leur accès. Représentations des objets relationnels

## Description des cours

sur disque. Fichiers à accès direct : hashing et techniques de résolution des collisions. Arbre-B, arbre-B+. Structure des fichiers séquentiels indexés, des fichiers inversés et multilistes. Conception avancée : dépendances fonctionnelles, formes normales, agrégations et généralisations; utilisation d'un logiciel de conception de base de données; évaluation des performances d'une base de données. Implantation des bases de données : optimisation des requêtes, transactions, gestion de la concurrence (deadlocks), journaux de modifications et recouvrement sur pannes, sauvegardes, sécurité.

### INF26207

#### Téléinformatique

**Objectif** : Comprendre les concepts fondamentaux de la transmission de données et des réseaux.

**Contenu** : Modèle de référence de l'ISO : niveaux physiques, lien, réseau, transport, session, présentation et application. Transmission et multiplexage. Commutations par paquet et de circuit. Communications par satellite. Adressage et établissement d'une connexion. Portails et niveaux d'interconnexion. Réseaux locaux. Études des protocoles les plus courants avec emphase sur la couche application. Sécurité et confidentialité dans les réseaux. Réseaux sans fil. Réseaux privés virtuels. Installation et configuration de différents services.

### INF27523

#### Technologie du commerce électronique

**Objectif** : Mettre en oeuvre les processus de conception et d'implantation de sites Web pour le commerce électronique.

**Contenu** : Modèles de sites Web. Conception et mise en oeuvre de sites Web. Enjeux de sécurité. Infrastructure logicielle. Solutions du commerce électronique. Marketing dans les sites Web.

### INF30007

#### Enjeux professionnels et société

**Objectif** : Introduire les problématiques sociales, professionnelles et éthiques de l'informatique.

**Contenu** : Historique de l'informatique : matériels, logiciels et réseaux. Implications sociales de l'informatique : omniprésence, contrôle, confidentialité de l'information, internationalisation. Arguments éthiques : principes, contextes sociaux. Responsabilités professionnelles et éthiques : valeurs et législations, le rôle de l'informaticien dans la société, conséquences, code d'éthique, bonne conduite et pratique professionnelle. Harcèlement et discrimination. Risques : gestion et évaluation, complexité des logiciels. Propriété intellectuelle : législation, principes. Libertés civiles et protection du public : confidentialité des informations, propriété intellectuelle. Crimes informatiques : exemples, principaux types et protections. Économie : monopoles, impacts de la

qualité des produits, tarification et rémunération.

### INF30107

#### Séminaire II

**Objectif** : Élargir ses horizons en assistant à des conférences et en participant et organisant des activités de formation pratique.

**Contenu** : Activités de conférences et présentations. Activités d'initiation à des logiciels. Introduction à différentes technologies. Ateliers pratiques d'apprentissage et de prise en main.

### INF31307

#### Compléments en programmation

**Objectif** : Connaître les concepts avancés de programmation.

**Contenu** : Les pointeurs et leur utilisation. Gestion de la mémoire dynamique. Concepts avancés en programmation orientée objet : héritage multiple, les types génériques, les classes partielles, les méthodes anonymes. Nouveaux paradigmes en programmation : programmation orientée attributs, programmation par aspects, programmation par agents, etc.

### INF32207

#### Architecture des ordinateurs

**Objectif** : Connaître la structure des ordinateurs modernes.

**Contenu** : Terminologie et concepts de base. Mesures de performance. Introduction à un HDL. Construction logique des principaux circuits de base : multiplexeurs, décodeurs, registres, ALU. Architecture microprogrammée. Architecture pipeline : résolution des conflits de contrôle et de données. CISC vs RISC. Hiérarchie de mémoire : traduction dynamique d'adresses, mémoire cache, mémoire principale, disques magnétiques. Interfaces au microprocesseur. Gestion des entrées-sorties : réseaux, canaux, unités de contrôle, périphériques.

### INF32515

#### Intégration en milieu professionnel I

**Objectif** : Se familiariser avec des problèmes concrets de l'utilisation de l'informatique dans un milieu professionnel.

**Contenu** : Activité d'intégration d'une durée de 10 à 15 semaines à raison de 1,5 à 2 journées par semaine en milieu professionnel. Complément pratique à la formation des étudiantes et des étudiants. Contenu précis déterminé en fonction des milieux professionnels.

### INF33307

#### Assurance de la qualité et gestion de projets informatiques

**Objectif** : Connaître les approches et les outils spécifiques à l'assurance qualité et à la conduite de projets informatiques.

**Contenu** : Stratégies et techniques de tests : méthodes de preuve, d'inspection de programmes, essais unitaires, fonctionnels et de système. Assurance

qualité : principes, métriques, promotion de la qualité en entreprise, normes (ISO, CMM, etc.), définition et suivi d'un plan d'assurance qualité. Principes et méthode de gestion de projets et leur application au génie logiciel. Études de faisabilité. Planification : ordonnancement et évaluation des tâches. Métriques : objet, processus, produit. Outils de mesure de productivité. Suivi et revues formelles. Interaction entre projet et assurance de qualité. Rôle et responsabilités du chef de projet. Plan de documentation du projet.

### INF33515

#### Stage en informatique I

**Objectif** : Se familiariser avec des problèmes concrets d'utilisation de l'informatique dans un milieu professionnel.

**Contenu** : Stage à temps plein d'une durée de 10 à 15 semaines en milieu professionnel. Complément pratique à la formation des étudiantes et des étudiants. Contenu précis déterminé en fonction des milieux professionnels.

### INF34207

#### Systèmes d'exploitation

**Objectif** : Comprendre les principes et méthodes d'implantation des systèmes d'exploitation.

**Contenu** : Fonctions d'un système d'exploitation. Processus : ressources et attributs associés, ordonnancement des processus, changement de contexte, communications inter-processus. Gestion de la mémoire virtuelle : protection, politiques de remplacement de pages. Gestion du processeur : politiques d'allocation, introduction aux systèmes multi-processeurs. Gestion des périphériques : contrôleurs, traitement des interruptions externes, DMA, allocation de périphériques, blocages. Système de fichiers : structures physiques d'implantation, partage de fichiers. Systèmes de fenêtrage, sécurité et protection.

### INF34515

#### Projet en informatique I

**Objectif** : Appliquer les connaissances acquises dans le cadre d'un projet pratique en informatique.

**Contenu** : Projet se déroulant à l'université d'une durée de 10 à 15 semaines : l'équivalent de 135 heures de travail. Complément pratique à la formation des étudiantes et des étudiants. Contenu précis déterminé lors de la proposition du projet en tenant compte des apprentissages acquis antérieurement.

### INF35307

#### Compléments sur les bases de données

**Objectif** : Introduire les concepts et techniques des nouvelles applications des bases de données.

**Contenu** : Bases de données objet relationnelles. Entrepôts de données. Fouilles de données (data mining).

Bases de données parallèles, distribuées, fédérées, spatiales, déductives et temporelles.

### INF36207

#### Sécurité informatique

**Objectif** : Connaître les problèmes liés à la sécurité des systèmes informatiques et s'initier aux différentes techniques de détection des attaques et de protection des systèmes et de leurs données.

**Contenu** : Historique. Cibles probables et courantes. Vulnérabilités et types d'attaques. Sécurité dans les systèmes d'exploitation. Sécurité dans les bases de données. Sécurité dans les réseaux. Sécurité dans les logiciels. Cryptographie et cryptanalyse.

### INF36307

#### Systèmes distribués

**Objectif** : Connaître les architectures et systèmes distribués.

**Contenu** : Algorithmes spécifiques. Modèles de middleware : point-à-point, plusieurs-à-plusieurs, synchrones, asynchrones, connectés et sans connexion. Types de middleware : RPC, orienté message, distribué, orienté base de données, etc. Exemples de technologies : services Web, RMI, Corba, COM+, .Net, etc. Équilibrage des charges.

### INF37207

#### Compilation

**Objectif** : Connaître les différentes étapes du processus de compilation.

**Contenu** : Les langages de programmation et leurs grammaires. Les langages intermédiaires. Les phases de la compilation. Analyse lexicale. Analyse syntaxique descendante et ascendante. Recouvrement des erreurs. Analyse sémantique. Gestion des symboles. Génération de code. Aperçu des principales techniques d'optimisation. Projet.

### INF37407

#### Technologies de l'inforoute

**Objectif** : Étudier les principaux outils et concepts spécifiques à l'inforoute.

**Contenu** : Historique, services disponibles sur l'inforoute. Rappel des notions de réseaux et protocoles spécifiques à l'inforoute, D-HTML et XML. Langages : Java, JavaScript. Programmation de sites Web actifs et dynamiques. Mise en place et gestion d'un site et d'un serveur WEB. Accès aux bases de données. Aperçu des différentes technologies. Notions de sécurité informatique liées à l'exploitation de sites Web.

### INF37607

#### Génie logiciel du commerce électronique

**Objectif** : Connaître les concepts et outils pour l'intégration des applications et l'automatisation des processus d'affaires.

**Contenu** : Concepts : EAI, B2B, B2C, etc. Architectures pour l'intégration des applications : orientées données, interfaces, portail et processus d'affaires. Patrons de conception du domaine. Technologies pour l'intégration des applications. Langages et standards pour la modélisation des processus d'affaires : UML, BPEL4WS, BPSS, ebXML, etc. Réingénierie et automatisation des processus d'affaires.

### **INF37715**

#### **Sujets spéciaux en informatique**

**Objectif** : Connaître les différents domaines de spécialisation ainsi que les nouveaux domaines en informatique.

**Contenu** : La description de ce cours est déterminée au moment de l'offre de cours en fonction d'un projet particulier qui a reçu l'approbation du directeur du module.

### **INF38215**

#### **Intelligence artificielle**

**Objectif** : Connaître les concepts de base, les techniques et les applications de l'intelligence artificielle.

**Contenu** : Principaux paradigmes de l'intelligence artificielle. Résolution heuristique de problèmes. Représentation des connaissances. Méthodes de représentation des connaissances. Techniques d'inférence et de planification. Applications choisies parmi les systèmes experts, apprentissage automatique, traitement automatique des langues, reconnaissance des formes, systèmes multi-agents, réseaux neuronaux etc.