

## Certificat en réseaux et systèmes de télécommunications

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

Code	Titre	Crédits
4888	Certificat en réseaux et systèmes de télécommunications	30

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

### OBJECTIFS

Le programme vise à donner à l'étudiant une formation théorique et pratique orientée vers la réalisation d'applications et de systèmes en télécommunications. Les orientations offertes permettent d'approfondir, au choix, les connaissances de l'étudiant dans le domaine des réseaux de communications sans fil et mobiles, des systèmes de télécommunications embarqués ou de la programmation et sécurité des réseaux de télécommunications. Les connaissances et compétences acquises permettront à l'étudiant d'acquies la capacité de contribuer à la réalisation de systèmes de télécommunications et de résoudre une variété de problèmes pratiques.

Notes :

- 1- Ce certificat, dans le cadre d'un cumul de certificats, peut conduire au grade de bachelier ès SCIENCES APPLIQUÉES.
- 2- Politique de la langue française : L'étudiant doit satisfaire aux exigences de la politique de la langue française de l'UQAM en passant le test approprié ou en réussissant le cours LIN1002 Connaissances de base en grammaire du français écrit (hors programme) ou l'équivalent.

### GRADE PAR CUMUL

Ce certificat de catégorie A peut conduire au grade de bachelier ès sciences appliquées (B.Sc.A.), selon certaines combinaisons prédéterminées. L'étudiant doit alors faire approuver son cheminement.

### CONDITIONS D'ADMISSION

#### Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

#### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

#### Connaissance du français

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

#### Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) (général ou

professionnel) ou l'équivalent et avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation dans les domaines suivants ou leur équivalent\* : Calcul différentiel; Calcul intégral; Algèbre linéaire et géométrie vectorielle.

#### Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an dans un domaine relié à l'électronique, aux télécommunications ou à l'informatique.

#### Base études universitaires

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

#### Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme en sciences naturelles ou expérimentales ou en génie obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent.  
 (1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

#### Remarque pour toutes les bases d'admission

- Le candidat admissible pour lequel l'Université aura établi qu'il n'a pas réussi ou atteint les objectifs de formation suivants ou leur équivalent\* devra rencontrer le directeur du programme. Après entrevue, le candidat pourrait se voir obligé de suivre un ou deux cours d'appoint selon le cas.

- Calcul différentiel et Calcul intégral: cours d'appoint MAT0341 Calcul différentiel et intégral I (hors programme)

- Algèbre linéaire et géométrie vectorielle: cours d'appoint MAT0339 Mathématiques générales (hors programme)

\* [Tableau d'équivalences entre les objectifs et standards de formation et les anciens codes de cours de cégep](#)

#### Régime et durée des études

Le programme ne peut être suivi qu'à temps partiel.

### COURS À SUIVRE

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

**Les cinq cours suivants (15 crédits) :**

INF1120 Programmation I  
 INF3135 Construction et maintenance de logiciels  
 INF3270 Téléinformatique  
 TEL1170 L'univers des télécommunications  
 TEL3175 Interconnexions et communications

**5 cours choisis dans la liste des 12 cours suivants (15 crédits):**

INF2120 Programmation II  
 INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur  
 INF3172 Principes des systèmes d'exploitation  
 INF3180 Fichiers et bases de données  
 INF4175 Réseaux multimédia et applications  
 INF4375 Paradigmes des échanges Internet  
 INF4471 Introduction à la sécurité informatique  
 INF4475 Sécurité des données  
 INF4482 Développement d'applications réparties  
 INF5371 Interconnexion de réseaux  
 INF5470 Gestion de réseaux  
 TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles

**La liste des cours au choix couvre deux orientations possibles.**

L'étudiant est libre de choisir ses 5 cours; toutefois, la direction du certificat recommande à l'étudiant de suivre l'une des orientations suivantes. (Le nom complet des cours est donné ci-dessus).

**Orientation A - RÉSEAUX SANS FIL ET MOBILES :**

Les trois cours suivants (9 crédits) :

TEL4165, INF4175, INF5371

Deux cours au choix parmi les suivants (6 crédits) :

INF5470, INF4482, INF4375, INF5270, INF4471

**Orientation B - SÉCURITÉ ET PROGRAMMATION DE RÉSEAUX**

Les quatre cours suivants (12 crédits) :

INF4482, INF5270, INF4471, INF4475

Un cours au choix parmi les suivants (3 crédits) :

INF5371, INF5470, INF4375, INF3172

Avec l'approbation de la direction du programme, l'étudiant peut choisir jusqu'à deux cours facultatifs en dehors de la liste précédente.

**RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS**

Un minimum de quatre trimestres peut être nécessaire pour compléter le programme en raison des contraintes imposées par les préalables dans le cheminement.

**DESCRIPTION DES COURS****INF1120 Programmation I**

Acquérir une méthode de développement de solutions logicielles dans le cadre du paradigme orienté-objet: analyse du problème, conception simplifiée, codage et test d'une solution. Sensibiliser au développement de programmes de qualité: fiables, faciles à utiliser, à comprendre et à modifier. - Introduction à un environnement de développement logiciel. - Introduction aux algorithmes. - Éléments de programmation de base: vocabulaire, syntaxe et sémantique, constantes, variables, types

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

**Modalité d'enseignement**

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

**INF2120 Programmation II**

Approfondir les concepts de la programmation orientée-objet. Approfondir les concepts de mise au point et de test de composants logiciels. Identification et définition des classes d'une solution logicielle. Relations entre les classes: composition et héritage. Classes abstraites et polymorphisme. Introduction à la notation UML. Algorithmes récursifs simples. Structures de données classiques: piles, files, listes et arbres binaires de recherche. Techniques classiques de recherche (séquentielle et binaire) et de tri. Introduction à la programmation des interfaces graphiques (GUI). Gestion des événements et des exceptions. Conception de paquetages. Introduction aux outils automatisés de validation. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures). Six de ces laboratoires seront évalués.

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I

**INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur**

Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur. Découvrir l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques. Classification des ordinateurs. Description de la machine en couches: circuits logiques, microprogrammation, langage machine, langage d'assemblage. Description des unités de l'ordinateur. Description d'un processeur et de la mémoire au niveau du langage machine. Description du processeur à partir des circuits logiques. Description du processeur à partir du langage d'assemblage. Ce cours comporte une séance de laboratoire obligatoire.

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I

**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**

INF1120 Programmation I (pour le certificat en réseaux et systèmes de télécommunications) 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 INF3135 Construction et maintenance de logiciels

**INF3180 Fichiers et bases de données**

Familiariser l'étudiant avec les structures de données utilisées dans les systèmes de gestion de bases de données. Introduire les concepts fondamentaux des bases de données en insistant sur le modèle relationnel. - Structures de données pour les bases de données - Représentation des enregistrements - Gestion de l'espace - Organisations de base: sériel, séquentiel, indexé, adressage dispersé - Complexité des différents modes d'accès - Structures inter-enregistrements: contiguïté physique, chaînage, indirection, groupage physique - Système de gestion de bases de données - Architecture hiérarchique ANSI/SPARC - Introduction aux principaux modèles de données - Systèmes relationnels: structures de données, contraintes de clé et d'intégrité référentielle, algèbre relationnelle, calcul des prédicats, SQL - Concept de transaction - Mécanismes de contrôle de concurrence - Mécanismes de récupération

**Modalité d'enseignement**

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

**Préalables académiques**

INF2120 Programmation 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**

INF2120 Programmation II ou INF3135 Construction et maintenance de logiciels INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur ou TEL1170 L'univers des télécommunications

**INF4175 Réseaux multimédia et applications**

Étudier la transmission et l'échange de données multimédia et les

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

**Modalité d'enseignement**

Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

**Préalables académiques**

INF3270 Téléinformatique

**INF4375 Paradigmes des échanges Internet**

Familiariser l'étudiant avec les concepts et paradigmes de structuration des données et des échanges des applications de l'Internet. Concepts de structuration des données et mécanismes d'échange permettant l'interopérabilité des applications de l'Internet. Concepts de structuration des échanges, langages de description des échanges, principes de nommage des espaces: XML, RDF, Schéma, XSL, etc. Concepts d'échanges entre applications: SOAP, RPC, BEEP, WSDL, LDAP. Applications de ces concepts aux Services Web. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

**Préalables académiques**

INF3270 Téléinformatique

**INF4471 Introduction à la sécurité informatique****Objectifs**

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

**Sommaire du contenu**

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

**Modalité d'enseignement**

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

**Préalables académiques**

INF1120 Programmation I

**INF4475 Sécurité des données**

Ce cours met l'emphase sur les questions de protection des informations et des données, dont l'impact que peuvent avoir la collecte

et le traitement de données personnelles sur le respect de la vie privée.

#### Objectifs

Objectifs de protection : protection de l'information (confidentialité, intégrité, authenticité), respect de la vie privée, anonymat. Méthodes et mécanismes de protection : intégrité, confidentialité, authentification des données, technologies de protection de la vie privée (réseaux de communication anonyme, accréditation anonymes, assainissement de données, etc.). Problèmes de sécurité dans l'Internet des objets et dans les systèmes mobiles, impact des architectures de traitement des données (locale, distribuée, infonuagique, etc.) sur la sécurité. Risques associés à la collecte de données massives. Mécanismes de protection et d'identification des données : tatouage numérique, sténographie, gestion de droits numériques.

#### Modalité d'enseignement

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

#### Préalables académiques

INF1120 Programmation I

#### **INF4482 Développement d'applications réparties**

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

#### Préalables académiques

INF3180 Fichiers et bases de données; INF3270 Téléinformatique

#### **INF5371 Interconnexion de réseaux**

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

#### Préalables académiques

INF3270 Téléinformatique

#### **INF5470 Gestion de réseaux**

Permettre aux étudiants de gérer des réseaux d'entreprise et de concevoir des architectures de gestion de réseaux. Environnement de gestion de l'Internet: SNMP (MIB, structures SMI, sondes RMON). Environnement de gestion des télécommunications: les plates-formes et les outils. Nouvelles approches de gestion: SNMPv3, WBEM, DEN, gestion par les politiques. Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

#### Préalables académiques

INF3270 Téléinformatique

#### **TEL1170 L'univers des télécommunications**

Destiné à un auditoire non spécialisé, ce cours vise à introduire l'étudiant aux outils modernes de communications à distance et de

collaboration, à décrire l'univers des réseaux et des systèmes de télécommunications, et à faire comprendre les principes de base de leur fonctionnement. Il s'intéresse aux aspects de standardisation et aux tendances actuelles et futures de ce domaine. Survol historique du développement des communications. Principes de base des systèmes de télécommunication. Normes, standards et législations. Réseaux de télécommunication et Internet : architecture, protocole et technologies; applications : courriels, fureteurs et engins de recherche, outils de collaboration à distance, communication poste à poste; problèmes de sécurité (virus et vers). Communications mobiles, sans fil et satellitaires : téléphonie cellulaire, GPS. Applications multimédia. Tendances récente et futures.

#### Modalité d'enseignement

Trois heures de cours par semaine.

#### **TEL3175 Interconnexions et communications**

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

#### Modalité d'enseignement

Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

#### Préalables académiques

INF1105 Introduction à la programmation scientifique ou INF1120 Programmation I

#### **TEL4165 Réseaux sans fil et applications mobiles**

Étudier les réseaux sans fil et leur utilisation pour les applications mobiles. Introduction aux différentes technologies de réseaux sans fil : les réseaux cellulaires (ex.: GSM, CDMA, 3G), les réseaux locaux (ex.: 802.11x, Bluetooth), à large bande (ex.: WiMax); réseaux de capteurs; environnements, contextes, développement des applications mobiles; applications ubiquitaires.

#### Modalité d'enseignement

Trois heures de cours par semaine. Deux heures de laboratoires par semaine.

#### Préalables académiques

INF3270 Téléinformatique ou TEL3175 Interconnexions et communications

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.  
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 17/01/17, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Hiver 2017