

## FACULTÉ DE GÉNIE

# Maîtrise en génie informatique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 28 novembre 2025. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

Maître en ingénierie ou Maître ès sciences appliquées

**TRIMESTRES D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIMES D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\*****Nouveau programme**

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## Renseignements

- 819 821-7141
- [infogegi@usherbrooke.ca](mailto:infogegi@usherbrooke.ca)
- [Site Internet](#)

## INFORMATION(S) GÉNÉRALE(S)

[Matériel nécessaire pour ce programme](#)

## DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

La maîtrise en génie informatique permet quatre cheminements menant à deux grades différents :

- Deux cheminements de type recherche menant au grade de maître ès sciences appliquées (M. Sc. A.) :
  - un cheminement de type recherche;

- un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche;
- Deux cheminement de type cours menant au grade de maître en ingénierie (M. Ing.) :
  - un cheminement de type cours général;
  - un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours.

## Objectif(s) général(aux)

### Pour les cheminement de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à réaliser des projets de recherche ou de développement technologique sous la supervision d'une ou de personnes expertes, et à communiquer ses résultats.

### Pour les cheminement de type cours

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à mener et à réaliser des projets de développement ou des interventions professionnelles en ingénierie afin de répondre à des besoins spécifiques d'un client ou d'un employeur.

## Objectif(s) spécifique(s)

### Pour les cheminement de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie;
- de planifier et gérer des tâches associées à un projet de recherche ou de développement technologique pour atteindre des objectifs prédéfinis;
- d'appliquer une ou des méthodes de recherche ou de développement technologique dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec la littérature scientifique en analysant des publications scientifiques et en synthétisant des documents;
- de communiquer efficacement et avec rigueur le résultat de ses travaux auprès d'une audience scientifique et technique.

### Pour les cheminement de type cours

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie et de les appliquer dans un contexte authentique;
- de se familiariser avec la planification et la gestion des tâches associées à un projet de développement ou à une intervention professionnelle pour répondre à des besoins spécifiés;
- d'appliquer une ou des méthodes de gestion de projets dans son domaine de spécialité;
- d'interagir de façon éthique, avec respect et efficacité dans un contexte authentique d'exercice du génie;
- de communiquer efficacement et avec rigueur les résultats de ses travaux et de ses interventions.

### Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise

Les objectifs du cheminement intégré baccalauréat-maîtrise comprennent les objectifs du baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique et ceux des cheminement de type recherche ou de type cours de la maîtrise en génie informatique.

## PROFIL DES ÉTUDES DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ

Le cheminement intégré comprend 150 crédits répartis comme suit :

- 105 crédits d'activités pédagogiques obligatoires, à option et au choix parmi les activités pédagogiques requises pour l'obtention du baccalauréat en génie électrique, du baccalauréat en génie informatique ou du baccalauréat en génie robotique;
- 45 crédits du cheminement de type recherche ou du cheminement de type cours incluant jusqu'à 15 crédits d'activités pédagogiques conjointes aux programmes de baccalauréat en génie électrique, de baccalauréat en génie informatique ou de baccalauréat en génie robotique et de maîtrise en génie informatique.

Dès que l'étudiante ou l'étudiant a satisfait à toutes les exigences du baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique, elle ou il peut faire une demande d'obtention du diplôme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique respectivement.

L'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi le programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique pour obtenir le diplôme de maîtrise en génie informatique.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif au baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie

robotique, le cinquième stage (T-5) est remplacé par la première session de maîtrise.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime régulier au baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique, la session libre de l'été de la quatrième année est remplacée par la première session de maîtrise.

#### Activités pédagogiques d'appoint supplémentaires pour tous les cheminement

Des activités pédagogiques d'appoint peuvent être imposées à l'étudiante ou à l'étudiant lors de l'admission ou durant les études de maîtrise.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement de type recherche

- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 9 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

Les activités pédagogiques à option et au choix sont choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche.

#### Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI726	Introduction au projet de recherche - 1 crédit
GEI727	Définition du projet de recherche - 4 crédits
GEI728	Séminaires de recherche - 1 crédit
SCA701	Méthodologie de recherche et communication - 3 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA715	Sécurité dans les laboratoires de recherche - 0 crédits
SCA729	Rapport d'avancement en recherche - 3 crédits
SCA730	Activités de recherche et mémoire - 18 crédits

#### Activités pédagogiques à option - 9 à 15 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI705	Étude spécialisée III - 3 crédits
GEI911	Bases en conception et en gestion de projet technologique - 3 crédits

#### THÈME MICRONANO-INGÉNIERIE ET INGÉNIERIE QUANTIQUE (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI777	Mécanique quantique pour ingénieurs - 4 crédits
GEI825	Calcul et informatique quantiques - 3 crédits
GEI877	Circuits supraconducteurs quantiques - 3 crédits

#### Module Conception de microsystèmes

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI810	Conception avancée de circuits intégrés - 3 crédits
GEI816	Vérification fonctionnelle des systèmes numériques mixtes - 3 crédits

## Module Conception de systèmes électroniques

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI788	Conception de circuits imprimés multicouches - 3 crédits
GEI789	Conception de circuits électroniques complexes - 3 crédits

## THÈME INGÉNIERIE DURABLE (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IDM700	Écoconception - 3 crédits
IDM701	Impacts sociaux et économiques sur le cycle de vie - 3 crédits
IDM702	Analyse environnementale du cycle de vie - 3 crédits
IDM703	Études de cas en ingénierie durable - 3 crédits

## THÈME SYSTÈMES INTELLIGENTS (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH755	Apprentissage machine pour données multivariées - 3 crédits
GCH757	Planification et analyse des expériences - 3 crédits
GEI723	Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information - 3 crédits
GEI736	Logique floue - 3 crédits
GEI738	Systèmes à événements discrets distribués - 3 crédits
GEI741	Intelligence intégrée pour robots mobiles - 3 crédits
GEI841	Optimisation numérique et applications - 3 crédits
GEI845	Introduction à la robotique humanoïde - 3 crédits
GEI898	Apprentissage profond avancé - 3 crédits
GRO821	Géométrie computationnelle - 3 crédits
RBT900	Adoption des technologies de robotique collaborative - 3 crédits

## Module Robotique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI744	Commande de robots redondants - 3 crédits
GEI745	Modélisation de robots manipulateurs - 3 crédits

## Module Intelligence artificielle

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI890	Préparation de données pour systèmes intelligents - 2 crédits
GEI895	Conception de systèmes intelligents - 4 crédits

## Module Apprentissage profond

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GR0720	Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé - 2 crédits
GR0721	Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images - 2 crédits
GR0722	Réseaux de neurones récurrents - 2 crédits

## THÈME SYSTÈMES LOGICIELS (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI734	Interfaces personne-système - 3 crédits
GEI735	Intégration matériel-logiciel - 3 crédits

## Module Conception de logiciels d'envergure

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI850	Gestion du stockage pour bases de données - 2 crédits
GEI851	Gestion de requêtes pour bases de données - 2 crédits
GEI852	Gestion avancée de bases de données - 2 crédits

## Module Sécurité informatique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI760	Techniques avancées de cryptographie - 2 crédits
GEI761	Télématique et protocoles sécurisés - 2 crédits
GEI762	Sécurité des systèmes informatiques - 2 crédits

## Module Sécurité informatique avancée

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI771	Programmation sécurisée - 2 crédits
GEI772	Sécurité web - 2 crédits
GEI773	Introduction à l'investigation numérique - 2 crédits

## THÈME INGÉNIERIE BIOMÉDICALE (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI723	Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information - 3 crédits

## Module Bio-ingénierie

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
--------------------------------	--

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
BGM720	Conception en bio-ingénierie - 3 crédits
BGM724	Imagerie médicale : Traitement et modélisation - 3 crédits

## THÈME TRAITEMENT DE SIGNAL (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI755	Traitement de la parole et de l'audio - 3 crédits
GEI756	Processus aléatoires - 3 crédits
GEI787	Techniques avancées en analyse, représentation et filtrage des signaux - 3 crédits

## Module Codage de l'information

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI780	Modélisation des signaux numériques - 4 crédits
GEI781	Quantification des signaux - 2 crédits

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI702	Étude spécialisée I - 1 crédit
GEI703	Étude spécialisée II - 2 crédits
GEI802	Projet de développement en génie informatique III - 1 crédit
GEI812	Projet de développement en génie informatique IV - 2 crédits

## Cheminement de type cours

Le profil des études est établi dans le cadre d'un plan de formation individualisé pour chaque étudiante ou étudiant, avec l'aide de la personne conseillère pédagogique ou personne responsable des cheminements de type cours du Département de génie électrique et de génie informatique.

- 9 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 30 à 36 crédits d'activités pédagogiques à option
  - BLOC 1 : Spécialisation en génie informatique - de 15 à 36 crédits
  - BLOC 2 : Spécialisation en sciences informatiques - de 0 à 12 crédits
  - BLOC 3 : Gestion de projets d'ingénierie - de 0 à 12 crédits
  - BLOC 4 : Projet de développement - de 0 à 6 crédits
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires - 9 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI807	Définition du projet d'essai - 1 crédit
GEI808	Essai - 8 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

## Activités pédagogiques à option - 30 à 36 crédits

### BLOC 1 : Spécialisation en génie informatique - 15 à 36 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du cheminement de type recherche.

### BLOC 2 : Spécialisation en sciences informatiques - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IFT711	Théorie du calcul - 3 crédits
IFT717	Applications Internet et mobilité - 3 crédits
IFT723	Sujets approfondis en bases de données - 3 crédits
IFT729	Conception de systèmes temps réel - 3 crédits
IFT776	Programmation scientifique en Python - 1 crédit
IFT785	Approches orientées objets - 3 crédits
IFT799	Science des données - 3 crédits
IFT800	Algorithmique - 3 crédits
IFT870	Forage de données - 3 crédits
IGL710	Méthodes formelles en génie logiciel - 3 crédits
IGL711	Techniques et outils de développement - 3 crédits
IGL752	Techniques de vérification et de validation - 3 crédits
IMN706	Animation et rendu temps réel - 3 crédits
IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales - 3 crédits

### BLOC 3 : Gestion des projets d'ingénierie - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du microprogramme de 2<sup>e</sup> cycle en gestion de projets d'ingénierie.

### BLOC 4 : Projet de développement - 0 à 6 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI804	Projet de développement en génie informatique I - 3 crédits
GEI806	Projet de développement en génie informatique II - 6 crédits

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités de l'Université ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI802	Projet de développement en génie informatique III - 1 crédit
GEI812	Projet de développement en génie informatique IV - 2 crédits

# ADMISSION ET EXIGENCES

## LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

### **Pour les deux cheminement de type recherche**

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### **Pour les cheminement de type cours**

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne.

Pour les cheminement de type cours, il est à noter qu'il faut avoir obtenu 12 crédits d'activités pédagogiques de 2<sup>e</sup> cycle offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en génie électrique, de baccalauréat en génie informatique ou de baccalauréat en génie robotique de l'Université de Sherbrooke et reconnues dans la maîtrise de type cours en génie informatique pour être admis au trimestre d'hiver.

### **Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours**

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

## Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup> cycle en ingénierie d'une université canadienne ou l'équivalent, ou avoir une préparation jugée satisfaisante sur la base d'un grade de 1<sup>er</sup> cycle en sciences.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, être inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique de l'Université de Sherbrooke.

## Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

Posséder une connaissance fonctionnelle de la langue française écrite et parlée, de façon à pouvoir suivre les activités pédagogiques, y participer efficacement et rédiger les travaux qui s'y rapportent.

Pour les étudiantes et étudiants d'une université ou d'une école d'ingénieurs hors du Canada, être inscrits en dernière année d'un programme de formation d'ingénieurs d'une durée minimum de cinq années. Dans ce cas, une formation d'appoint pourrait être exigée.

### **Condition particulière pour les cheminement intégrés baccalauréat-maîtrise**

Avoir obtenu 105 crédits du programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique de l'Université de Sherbrooke avec une moyenne cumulative d'au moins 2,7.

### **Condition particulière pour le cheminement de type recherche**

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser sa recherche.

### **Condition supplémentaire pour le régime en partenariat**

Pour être admis au régime en partenariat, les candidates et candidats doivent avoir été acceptés par une entreprise ayant dûment conclu avec l'Université de Sherbrooke un protocole d'engagement au régime en partenariat pour études de maîtrise et de doctorat en milieu de travail.

## Exigence(s) d'ordre linguistique

Toutes les personnes admises doivent posséder une très bonne connaissance de la langue française leur permettant de bien comprendre, de s'exprimer explicitement et d'écrire clairement sans fautes et de façon structurée.

Pour être admissibles à ce programme, toutes les personnes candidates doivent fournir la preuve d'une maîtrise minimale de la langue française, soit :

- par l'obtention d'une dispense, ou
- par l'atteinte du niveau C1 (résultat égal ou supérieur à 500 sur 699) aux quatre compétences fondamentales (compréhension orale, compréhension écrite, production orale, production écrite) à l'un des tests reconnus par l'Université de Sherbrooke.



Les détails relatifs aux motifs de dispense ou aux tests reconnus par l'Université de Sherbrooke sont [disponibles ici](#).

Si, par ailleurs, pendant le cheminement d'une étudiante ou d'un étudiant, des faiblesses linguistiques en français sont constatées, la direction du programme peut imposer la réussite d'une ou plusieurs activités pédagogiques de mise à niveau. Ces activités, sous la responsabilité du Centre de langues de l'Université, sont non contributives au programme.

Une bonne connaissance de la langue anglaise est également nécessaire afin d'être en mesure de consulter et de comprendre les publications scientifiques et professionnelles disponibles uniquement en anglais.

## Document(s) requis pour l'admission

La liste des documents à fournir est présentée aux pages web suivantes :

- [documents requis](#) pour les cheminement de type recherche
- [documents requis](#) pour les cheminement de type cours

## RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

### **Cheminements de type recherche**

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

### **Cheminements de type cours**

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

### **Cheminement intégré baccalauréat-maîtrise**

Régime régulier ou coopératif à temps complet au baccalauréat

Régime régulier à temps complet à la maîtrise de type recherche

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel à la maîtrise de type cours

Régime en partenariat à temps complet à la maîtrise

## POURQUOI CE PROGRAMME

### Ce qui distingue ce programme

Le programme de maîtrise en génie informatique (M. Sc. A.) offre à la fois un cheminement de type cours et un cheminement de type recherche.

### Les forces du programme

- Approche pédagogique unique qui a fait ses preuves auprès des étudiantes, étudiants et des milieux professionnels : l'apprentissage par problèmes et par projets en ingénierie (APPI)
- La Electrical and Computer Engineering Department Head Association (ECEDHA), une association qui regroupe les départements de génie électrique et de génie informatique de l'Amérique du Nord, a décerné au Département de génie électrique et de génie informatique, en mars 2015, le « Innovative Program Award », ce qui tend à démontrer son impact au niveau nord-américain et même international.

### Environnement d'études

Les étudiantes et les étudiants témoignent souvent leur appréciation de la dimension humaine de la Faculté de génie : petite taille des groupes; qualité du milieu de vie et d'études; engagement du corps professoral envers leur réussite. Les diplômées, diplômés démontrent leur profond attachement à la Faculté de génie en prenant part aux activités de retrouvaille et en soutenant ses projets. Plusieurs reviennent et s'inscrivent aux activités de [formation continue](#) qu'elle offre.

### Distinction entre le programme en génie informatique et celui en informatique

- La maîtrise en génie informatique de la faculté de génie de l'université de Sherbrooke permet aux personnes étudiantes d'approfondir leurs connaissances du génie informatique, notamment en microélectronique, codage de l'information, systèmes intelligents et sécurité de l'information. Celles-ci pourront acquérir les méthodes de planification et gestion de projets dans leur domaine de spécialité. La maîtrise en génie informatique ne donne pas accès au permis d'ingénieur.
- La maîtrise en informatique de la faculté des sciences de l'université de Sherbrooke permet aux personnes étudiantes d'approfondir leurs connaissances des sciences de l'informatique, notamment en intelligence artificielle, sciences des données, jeu vidéo, imagerie, cybersécurité ou en bio-informatique. Celles-ci pourront acquérir des méthodes analytiques et de conception pour développer des solutions informatiques complexes, ou innover dans des domaines appliqués.

### Vers les études supérieures à l'UdeS

Discutez avec une personne étudiante!

Vous souhaitez en apprendre plus sur le programme d'études qui vous intéresse et découvrir le quotidien d'une étudiante ou d'un étudiant? Vous vous demandez à quoi ressemble la vie de campus à Sherbrooke?

[Consultez les profils](#) de nos ambassadrices et ambassadeurs et planifiez une rencontre individuelle virtuelle pour obtenir des réponses à vos questions sur la Faculté de génie!

# LA RECHERCHE

## Environnement de recherche

Le Département de génie électrique et de génie informatique est engagé dans des recherches de pointe ayant une portée pratique substantielle. L'exemple le plus remarquable est le développement au tournant des années 90 de la technologie de codage de la parole ACELP grâce à la vision du professeur Jean-Pierre Adoul et au travail acharné de son équipe. Cette technologie clé, inventée à Sherbrooke, se retrouve depuis dans la plupart des téléphones cellulaires en opération.

Le Département est particulièrement actif en recherche dans les domaines du traitement de signal audio et vidéo, de l'intelligence artificielle et de la robotique, des différentes technologies de télécommunications, des nanotechnologies de la photonique, de l'automatique, de la bioingénierie et du génie logiciel. En plus de collaborer avec d'autres chercheurs sur le plan international, il possède des laboratoires de recherche de pointe dans plusieurs domaines.

## Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- [Répertoire des bourses de l'UdeS](#)
- [Bourses et aide financière répertoriées par la Faculté de génie](#)
- [Autres possibilités de financement](#)

## Expertise du corps professoral

[Répertoire des professeurs de l'UdeS](#)

## Regroupements de recherche

- [Chaires de recherche en génie électrique et génie informatique](#)
- [L'institut interdisciplinaire d'innovation technologique](#)
- [Groupes de recherche en génie électrique et génie informatique](#)
- [Projets de recherche disponibles en génie électrique](#)

## Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

- [Répertoire des mémoires et des thèses en génie](#)
- [Savoir UdeS](#)

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BGM720 - Conception en bio-ingénierie

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Identifier les spécifications fonctionnelles relatives à la conception d'un système biomédical en regard notamment de la problématique biomédicale, de l'anatomie et de la physiologie touchées, du processus de certification requis (Canada et États-Unis) et des normes applicables. Concevoir un prototype conceptuel expérimental et fonctionnel d'un système biomédical. Valider un système biomédical en regard de ses spécifications fonctionnelles. Analyser un système biomédical en regard des risques, de l'ergonomie et de l'utilisabilité.

## Contenu

Introduction à la problématique à résoudre; anatomie et physiologie spécifiques à la problématique; méthodes et démarches en conception; éléments de conception mécanique pour systèmes biomédicaux; anatomie et physiologie spécifiques à un instrument biomédical; contexte sociocommercial et certification; analyse de risques, éléments d'ergonomie et d'utilisabilité; conception, fabrication et validation d'un prototype conceptuel expérimental.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

BGM724 - Imagerie médicale : Traitement et modélisation

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Choisir et mettre en œuvre des techniques de modélisation du vivant et de traitement des signaux pour l'imagerie médicale. Valider le fonctionnement d'appareillage en imagerie médicale et les techniques associées dans un environnement contrôlé. Déterminer les comportements et propriétés biologiques pertinents pour l'analyse de données expérimentales.

## Contenu

Introduction à l'imagerie biomédicale. Éléments d'anatomie et de physiologie cliniques et précliniques. Comportement mécanique et modélisation des tissus biologiques ou organes. Détermination de paramètres d'un modèle du vivant. Traitement avancé de signaux biomédicaux : corrélation fenêtrée, analyse fréquentielle.

Analyse d'image médicale : masquage, ratio contraste à bruit, ratio signal à bruit.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

GCH755 - Apprentissage machine pour données multivariées

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des méthodes d'apprentissage machine dans l'optique d'élaborer des modèles favorisant la compréhension d'un procédé, ou système, à variables multiples et d'en optimiser le fonctionnement.

## Contenu

L'omniprésence de données multivariées; les méthodes de régression classiques; l'impact de la corrélation sur les méthodes de régression; quatre classes de méthodes en apprentissage machine (*machine learning*): réduction dimensionnelle, agrégation (*clustering*), classification, régression; principales méthodes de l'analyse multivariée; prétraitement des données multivariées; analyse de données historiques; prise de décisions.

## Préalable(s)

Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent.  
Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent.  
Avoir obtenu 69.00 crédits

## Équivalente(s)

GCH745

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique  
Baccalauréat en génie chimique  
Maîtrise en génie chimique  
Maîtrise en génie civil  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie électrique

GCH757 - Planification et analyse des expériences

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des méthodes de planification des essais dans l'optique  
USherbrooke.ca/admission

d'élaborer des modèles favorisant la compréhension d'un procédé, ou système, et d'en optimiser le fonctionnement.

## Contenu

Introduire la pertinence de planifier les expériences; plans observationnels; plans expérimentaux; analyse de variance; plans factoriels  $2^k$ ; fractions d'un plan factoriel  $2^k$ ; régression multilinéaire; surface de réponse.

## Préalable(s)

Avoir une connaissance de base en programmation sur Python, ou un équivalent.  
Connaître la programmation de base sur Python, ou un équivalent. Avoir obtenu 69.00 crédits

## Équivalente(s)

GCH711

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique  
Baccalauréat en génie chimique  
Doctorat en génie mécanique  
Maîtrise en génie aérospatial  
Maîtrise en génie chimique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie mécanique  
Maîtrise en génie électrique

GEI702 - Étude spécialisée I

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles,

dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

## Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie électrique

GEI703 - Étude spécialisée II

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

## Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie électrique

GEI705 - Étude spécialisée III

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

### Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

### Préalable(s)

À déterminer selon le cas

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

GEI723 - Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de neurosciences essentielles à la compréhension du fonctionnement élémentaire du cerveau; utiliser ces notions afin de concevoir et de réaliser des systèmes intelligents de traitement de l'information, des prothèses

USherbrooke.ca/admission

sensorielles ainsi que des modèles de la perception.

### Contenu

Physiologie de la cellule nerveuse et son métabolisme élémentaire (dualité électrique-chimique); notions élémentaires d'analyses électro-physiologiques, la connectivité de la cellule au sein d'un réseau, la plasticité, l'apprentissage, le rôle de l'inhibition; les codages par taux de décharges moyens, par séquences de décharges, par ordre de décharges, par synchronisation, par oscillation; description des systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel et leur simulation; la locomotion et les prothèses; la modélisation et la simulation informatique de ces systèmes; liens entre les techniques modernes de traitement de l'information et le cerveau. les réseaux de neurones formels basés sur le taux moyen de décharges (réseaux de Hopfield, de Kohonen, à fonctions radiales de base, réseaux bayésiens, etc.); applications en codage, reconnaissance, synthèse et segmentation de signaux (image, son); polysensorialité et exploitation du couplage entre systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel pour les prothèses sensorielles.

### Préalable(s)

Avoir effectué 5.00 sessions préalables

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

GEI726 - Introduction au projet de recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation, établir les objectifs et le déroulement préliminaire du projet de recherche et rédiger un résumé préliminaire du projet de recherche.

### Contenu

Élaboration du plan de formation. Description des objectifs et du sujet de recherche. Rédaction d'un résumé préliminaire du projet de recherche. Cette activité pédagogique doit être complétée avant la fin du premier trimestre d'inscription à la maîtrise ou du deuxième trimestre d'inscription dans le cas où une formation d'appoint est imposée au premier trimestre.

### Concomitante(s)

SCA701

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI727 - Définition du projet de recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

4 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Compléter, sous la direction de la directrice ou du directeur de recherche, toutes les étapes conduisant à la définition du projet de recherche.

### Contenu

Réalisation d'un rapport selon la méthodologie enseignée comprenant entre autres : la compréhension de la problématique, les objectifs de recherche, la recherche bibliographique préliminaire, la collecte des données préliminaires, la méthodologie appropriée, l'inventaire des

moyens disponibles, l'échéancier.

Concomitante(s)

(GEI726)

et

(SCA701)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI728 - Séminaires de recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Communiquer ses résultats de recherche de façon synthétique et adaptée à l'auditoire.

Contenu

Assistance à 6 conférences ou présentations, rédaction d'un compte rendu d'une des conférences et présentation orale de ses travaux de recherche lors du dépôt du mémoire.

Concomitante(s)

SCA701

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI734 - Interfaces personne-système

USherbrooke.ca/admission

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre et être capable d'analyser les éléments technologiques et humains intervenant dans la conception et la réalisation des interfaces entre les systèmes ordinés et les personnes qui les utilisent.

Contenu

Apport des sciences cognitives : modélisation et théorie de l'action. Ergonomie. Technologies des interfaces. Composants fonctionnels des interfaces. Architecture logicielle des interfaces. Standards. Outils pour la construction d'interfaces.

Préalable(s)

GEI450

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

GEI735 - Intégration matériel-logiciel

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir un système informatique intégrant des composants matériels et des ressources logicielles en vue de répondre à des objectifs déterminés.

Contenu

Intégration matériel-logiciel. Choix des ressources matérielles et architecture des systèmes. Outils de développement croisé. Bibliothèques et noyaux d'exploitation. Outils de mise au point. Fiabilité et sécurité des systèmes.

Préalable(s)

(GEI435)

et

(GEI450)

## À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 31 August 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

GEI736 - Logique floue

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître les outils de la théorie des ensembles flous et les méthodes de raisonnement approximatif pour construire des machines simulant la décision humaine dans des environnements complexes, incertains et imprécis. Être capable de mettre en œuvre ces outils sur des applications de contrôle intelligent de procédés industriels.

Contenu

Mathématiques des systèmes flous : ensembles flous, relations floues, raisonnement approximatif. Paramètres de conception des systèmes flous : structure d'un système flou, base de connaissance, procédures de fuzzification et de défuzzification. Techniques de conception des systèmes flous : techniques une passe,



technique des moindres carrés, technique de la rétropropagation. Contrôle flou adaptatif : design et évaluation des performances. Approches de design: contrôle autorégulateur, contrôle auto-organisateur, méthodes d'apprentissage. Stabilité des systèmes flous : approche par espace d'état, indices de stabilité, critère du cercle. Outils de développement des systèmes flous.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

GEI738 - Systèmes à événements discrets distribués

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances théoriques nécessaires pour l'étude des systèmes à événements discrets (SED) distribués (SEDD); connaître des techniques de modélisation, d'analyse, de conception et de contrôle des SEDD; s'initier à des approches utilisées pour l'étude des SEDD temps-réel.

### Contenu

Introduction aux SEDD. Modèles et langages de représentation des SED : automates à états finis, réseaux de Petri, LOTOS, SDL, ESTELLE. Exemples de SEDD : réseaux de télécommunications, protocoles de communications, robots d'assemblage. Conception des SEDD : approches itératives (dites analytiques) et approches directes (dites synthétiques). Analyse des SEDD : fiabilité, qualité de service, performance, coût. Contrôle des SEDD : introduction à la théorie du contrôle des SED et présentation de plusieurs résultats importants. SEDD temps-réel : introduction à la modélisation, à l'analyse, à la conception et au contrôle des SEDD.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 21 December 2007.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

GEI741 - Intelligence intégrée pour robots mobiles

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Dégager une vue d'ensemble du domaine de la robotique intelligente et mobile, dans le but d'y reconnaître les aspects fondamentaux et les enjeux auxquels fait face présentement ce domaine. Évaluer la contribution scientifique d'un projet de recherche lié à l'intelligence intégrée pour robots mobiles.

### Contenu

Architecture décisionnelle/cognitive en robotique mobile. Navigation. Perception et interaction humain-robot. Systèmes robotiques. Démarche scientifique en robotique.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 29 April 2016.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI744 - Commande de robots redondants

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser la cinématique d'un robot redondant; analyser une tâche de manipulation ou de locomotion d'un robot redondant; effectuer la conception préliminaire d'une architecture de commande d'un robot redondant..

### Contenu

Robots redondants et leurs applications; structure cinématique redondante; méthodes de cinématique inverse généralisée; méthodes numériques en cinématique inverse; priorité de tâches cinématiques; robots humanoïdes; stabilité dynamique et quasi-statique d'un robot humanoïde; tâches de manipulation et de locomotion; génération de mouvements corps-complet pour un robot humanoïde.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI745 - Modélisation de robots manipulateurs

### Sommaire

#### CYCLE



2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Concevoir de façon préliminaire un robot manipulateur; modéliser la géométrie d'un robot manipulateur; déterminer les lois de commande des axes d'un robot.

#### Contenu

Robots industriels de manipulation; structure mécanique des robots; modélisation géométrique et cinématique; sélection des moteurs électriques; capteurs proprioceptifs; modules de commande utilisés en robotique.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

### GEI755 - Traitement de la parole et de l'audio

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Connaître les propriétés acoustiques de la parole qui sont pertinentes aux problèmes de codage, synthèse et reconnaissance.

USherbrooke.ca/admission

#### Contenu

Théorie acoustique de la production de la parole. Éléments de phonétique. Psychoacoustique de la perception. Notion de masquage et de bandes critiques. Représentation temporelle du signal, éléments de codage. Modélisation autorégressive, représentation paramétrique du spectre. Analyse du fondamental. Méthodes d'analyse par synthèse. Audiophonie numérique, propriétés acoustiques et méthodes de codage numériques.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

### GEI756 - Processus aléatoires

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Être capable de spécifier un processus aléatoire continu et/ou discret et de résoudre des problèmes faisant intervenir des systèmes linéaires à entrées aléatoires; connaître les champs d'applications: détection, estimation, codage.

#### Contenu

Révision de la théorie des probabilités. Fonctions d'une variable aléatoire. Vecteurs aléatoires. Processus aléatoires, stationnarité, ergodicité, systèmes linéaires. Représentations spectrales. Estimations spectrales. Détection et filtres adaptés. Estimation, filtre Wiener, notion du filtre Kalman. Entropie.

#### Équivalente(s)

SCA470

#### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 23 August 2019.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

### GEI760 - Techniques avancées de cryptographie

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

2 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Mettre en œuvre des techniques de cryptage avancées répondant à des critères spécifiques de sécurité et de performance. Analyser les fondations mathématiques de ces techniques et les implications sur la sécurité.

#### Contenu

Méthodes d'encryptage à clé privée El Gamal et à courbes elliptiques. Méthode d'encryptage symétrique AES (Rijndael), ainsi que les méthodes concurrentes (Serpent, Twofish, Blowfish). Techniques de calcul rapide applicables aux méthodes d'encryptage à clé privée (Karatsuba, Toom-Cook, Montgomery, etc.). Preuves à divulgation nulle de connaissance. Techniques de factorisation modernes (Pollard, crible quadratique, introduction au crible à champs de nombres).

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Maîtrise en génie informatique

GEI761 - Télématique et protocoles sécurisés

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser les critères de conception des protocoles de sécurité utilisés en télématique; choisir et intégrer les protocoles appropriés en fonction du domaine d'application visé.

## Contenu

Protocoles de sécurité selon les couches de la pile TCP/IP. Mécanismes de sécurité intrinsèques aux protocoles de sécurité. Conception d'applications sécuritaires. Intégration sécuritaire de fonctionnalités de tierces parties dans le développement d'applications.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Maîtrise en génie informatique

GEI762 - Sécurité des systèmes informatiques

USherbrooke.ca/admission

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Identifier les démarches potentielles d'intrusion de systèmes informatiques; détecter les intrusions et mettre en œuvre des techniques de défense.

## Contenu

Étapes d'une intrusion : reconnaissance, surveillance, exploitation, nettoyage. Classes et types d'exploitation : virus, vers, rootkits, botnet, portes dérobées, déni de service, mascarade, escalade de privilèges. Méthodes d'exploitation : dépassement de tampon et tas, failles de protocoles, etc. Signes d'une reconnaissance et de perte d'intégrité du système (journaux, fichiers, etc.). Protection active (installation de guet-apens, etc.).

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Maîtrise en génie informatique

GEI771 - Programmation sécurisée

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Intégrer la sécurité dans les étapes du processus de développement logiciel.

## Contenu

Analyse et modélisation des risques d'une application, identification des types de failles. Mesures de contingence : appels à bannir, protection de la pile, protection des communications, protection des données, etc. Niveau de protection des langages. Pièges de la cryptographie (générateurs de nombres aléatoires, taille et réutilisation de clés, temps de réponse). Méthodes de test (carré de sable, virtualisation, environnements d'aide au test, tests aléatoires).

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI772 - Sécurité web

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser et intégrer la sécurité dans les applications et les transactions web.

## Contenu

Vulnérabilités côté client (XSS, plugiciels

malveillants, usurpation de clics).  
Vulnérabilités côté serveur (dénis de service, injection SQL, réutilisation de paquets).  
Techniques de protection (infrastructure d'authentification, choix des protocoles, techniques de filtrage). Sécurisation des échanges client-serveur.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI773 - Introduction à l'investigation numérique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Choisir et mettre en œuvre les mesures à prendre préalablement à l'analyse d'un système informatique compromis. Analyser à l'aide d'outils spécialisés un système informatique compromis, dans le but d'identifier les événements ayant mené à la situation indésirable.

### Contenu

Préparation préventive des systèmes, journalisation, éléments névralgiques (systèmes de fichiers, répertoires sensibles, communication réseau, clés et disques USB, mémoire), aseptisation, analyse sans modification, outils logiciels.

USherbrooke.ca/admission

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Antérieure(s)

(GIF380 ou GIF630)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI777 - Mécanique quantique pour ingénieurs

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

4 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser un système quantique en utilisant les postulats et règles de quantification de la mécanique quantique; effectuer des calculs relatifs à un système quantique et prédire les résultats possibles de mesures sur ce système en utilisant la notation mathématique et les postulats de la mécanique quantique; concevoir et valider par simulation un système quantique simple pour des applications technologiques; reconnaître les limitations des systèmes quantiques pour leur intégration dans des systèmes plus grands incorporant aussi des composantes classiques et pour leur utilisation dans des applications technologiques.

### Contenu

Notions de physique classique sous-jacentes à la physique quantique (mécanique

lagrangienne et hamiltonienne, ondes, électromagnétisme), phénomènes et idées de base qui ont mené à la physique quantique (rayonnement d'un corps noir, effet photoélectrique, raies d'émission d'un atome, dualité onde-corpuscule, quantification spatiale), équation de Schrödinger et mécanique ondulatoire, fonction d'onde, interprétation probabiliste de la fonction d'onde, mathématiques de la mécanique quantique, notation de Dirac (bras, kets), produit tensoriel d'espaces vectoriels, postulats de la mécanique quantique, règles de quantification, relations d'incertitude de Heisenberg, préparation d'un état quantique, règles de sélection, spin 1/2 et systèmes à deux niveaux, oscillateur harmonique, applications technologiques : puits/marches/barrières de potentiel et applications dans les dispositifs électroniques, méthodes numériques de base pour résoudre l'équation de Schrödinger, métrologie quantique avec oscillateur mécanique quantifié, éléments de résonance magnétique et d'informatique quantique, portes logiques quantiques.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

GEI780 - Modélisation des signaux numériques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

4 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser des signaux numériques par prédiction et par transformée. Concevoir des

algorithmes de compression sans perte pour des données discrètes. Mettre en œuvre des applications de traitement du signal faisant intervenir la prédiction, les transformées ou la compression sans perte. Choisir un algorithme de compression adéquat en fonction du type de données.

## Contenu

Modèle probabiliste de source; modèle source-filtre; modèle prédictif; modèle autorégressif; codage différentiel (DPCM); codage adaptatif et prédictif; codage perceptuel (structure de codage avec rétroaction de bruit); codage par transformée (DCT, MDCT et KLT); codage entropique (sans perte); codage par décomposition en sous-bandes (filtre QMF, banc de filtres); matrice de décorrélation; traitement par recouvrement et addition (*overlap and add*); mise en forme du bruit de codage; choix du modèle selon l'application; choix des paramètres d'un modèle; mise en œuvre d'algorithmes de codage; détermination de l'efficacité d'un code.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI781 - Quantification des signaux

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

USherbrooke.ca/admission

## Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser un quantificateur scalaire et un quantificateur vectoriel pour une source sans mémoire de distribution donnée. Combiner un quantificateur avec un modèle prédictif ou hiérarchique pour répondre à des critères objectifs ou perceptuels.

## Contenu

Quantification scalaire; quantification vectorielle (approches LBG et BTC); quantification progressive; couplage quantification/modélisation; mise en œuvre de quantificateurs scalaires et vectoriels; choix d'une méthode de quantification selon la source.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI787 - Techniques avancées en analyse, représentation et filtrage des signaux

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 3 - 0

## Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les concepts avancés d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux. Choisir les techniques d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux appropriées, en fonction de spécifications données. Mettre en œuvre des techniques d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux à l'aide d'un logiciel de calcul numérique.

## Contenu

Rappels et révisions. Décomposition en ondelettes continues, en ondelettes discrètes, en paquets d'ondelettes. Reconstructions avec ou sans pertes. Localisation et séparation de sources par composantes indépendantes, par poursuite de complexité. Représentations sur-complètes et parcimonieuses, représentations par objet et par parties d'un signal. Estimateurs bayésien, du maximum *a posteriori*, du maximum de vraisemblance. Modèles d'états. Modèles de Markov. Filtres de Kalman. Filtres bayésiens. Filtres particuliers. Filtrage adaptatif : filtre de Wiener, filtres LMS, N-LMS et RLS; implémentation par réseaux de neurones. Applications de l'ensemble de ces techniques en analyse, segmentation, rehaussement, compression, synthèse et filtrage des signaux.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 22 December 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI788 - Conception de circuits imprimés multicouches

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

#### **FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Concevoir un circuit imprimé multicouches répondant à des spécifications de circuits électroniques complexes. Préparer la réalisation d'un circuit imprimé multicouches en fonction de la fabricabilité.

### Contenu

Intégrité des signaux; chemin de plus faible impédance; ligne de transmission; plan de retour et mise à la terre; disposition des composants électroniques; positionnement des connecteurs et du support mécanique; empilement des couches; bruit et mécanismes de couplage du bruit; émission et susceptibilité électromagnétique; filtrage du bruit; choix de substrats; normes de fabrication et de tests; fabricabilité.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### **Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI789 - Conception de circuits électroniques complexes

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

2e cycle

#### **CRÉDITS**

3 crédits

#### **FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté de génie

USherbrooke.ca/admission

### Cible(s) de formation

Concevoir des circuits électroniques sur circuits imprimés multicouches. Évaluer la qualité des schémas et des topologies de circuits imprimés multicouches.

### Contenu

Arbres de distribution des alimentations; arbres de distribution des signaux d'horloge; liens de communication câblés; interconnexion de convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques; interconnexion de matrices de portes programmables; interconnexion de mémoires; interconnexion de cartes électroniques; revue de conception; plan de tests et de validation.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### **Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI802 - Projet de développement en génie informatique III

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

2e cycle

#### **CRÉDITS**

1 crédit

#### **FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie informatique.

### Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

\* Sujet à changement

### **Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Maîtrise en génie informatique

GEI804 - Projet de développement en génie informatique I

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

2e cycle

#### **CRÉDITS**

3 crédits

#### **FACULTÉ OU CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie informatique.

### Contenu

Contenu variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

### **Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)**

Maîtrise en génie informatique

GEI806 - Projet de développement en génie informatique II

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

2e cycle

#### **CRÉDITS**



6 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie informatique.

### Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

### GEI807 - Définition du projet d'essai

## Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Établir une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de l'essai. Identifier un projet qui sera réalisé dans le cadre de l'essai, en planifier chaque phase avec précision et produire un rapport d'avant-projet.

### Contenu

Définition des objectifs et de la méthodologie reliés aux essais dans le cadre d'un atelier dirigé par un enseignant ou une enseignante. Identification du projet : client, entreprise ou groupe de recherche, nature du projet. Planification du projet : contexte, besoins, objectifs, portée du travail à accomplir, méthodologie, ressources humaines, physiques et financières requises, calendrier de réalisation. Rédaction d'un rapport d'avant-projet.

USherbrooke.ca/admission

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

### GEI808 - Essai

## Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

8 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances acquises et les appliquer dans un contexte de pratique professionnelle de l'ingénierie.

### Contenu

Production d'un rapport tenant lieu d'essai. Le projet se déroule dans une entreprise ou au sein d'une équipe de recherche et doit être réalisé autour d'une problématique industrielle reliée au génie électrique ou au génie informatique. Il est supervisé par une professeure ou un professeur du Département et, le cas échéant, par la personne responsable dans l'entreprise. Le rapport est soumis à un jury composé d'au moins deux personnes. L'essai doit être complété à l'intérieur de deux trimestres.

### Préalable(s)

GEI807 Avoir obtenu 21.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

### GEI810 - Conception avancée

de circuits intégrés

## Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Concevoir des circuits intégrés à très grande échelle. Maîtriser toutes les étapes précédant la soumission à des fondeurs pour fabrication.

### Contenu

Transistor MOS : construction, fonctionnement, analyse simplifiée, modèle physique détaillé, phénomènes secondaires, modèles électroniques et optimisation selon la fonction dans un circuit. Procédés CMOS : simulation des transistors, règles de dessin des masques, paramètres du procédé et effets parasites. Conception et réalisation de circuits intégrés : étapes de conception (analyse mathématique, simulation, implémentation physique, optimisation et validation), circuits logiques et analogiques incluant les circuits de base (ex. : miroir de courant, charge active, source de courant, amplificateur, paire différentielle, inverseur). Utilisation d'un logiciel de conception de circuits intégrés : entrée de schéma, simulation, dessin des masques, vérification des règles de dessin, extraction, validation et transmission du fichier pour fabrication.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Équivalente(s)

GEI710

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

## GEI812 - Projet de développement en génie informatique IV

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie informatique.

#### Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

## GEI816 - Vérification fonctionnelle des systèmes numériques mixtes

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Définir un plan de vérification détaillant les objectifs de couverture, les scénarios de

USherbrooke.ca/admission

stimulation et les méthodes de collecte et d'analyse des réactions du système sous étude. Exploiter les éléments d'un banc de test hiérarchique avec génération aléatoire de stimuli pour valider un circuit numérique mixte complexe par la vérification fonctionnelle. Concevoir et mettre en œuvre des objets de vérification unitaires permettant de rapporter des erreurs et de collecter les métriques de couverture pendant des simulations fonctionnelles.

#### Contenu

Plan de vérification : analyse de devis de conception, définition des éléments à vérifier, description des scénarios de stimuli, composition de la couverture à obtenir. Environnement de vérification : simulation fonctionnelle, test dirigé, test aléatoire, régression, programmation orientée objet, héritage, construction des objets de vérification, extraction des signaux internes à vérifier, interprétation du rapport de couverture. Vérification fonctionnelle : assertion, point de couverture, groupe de couverture, modélisation de comportements temporels, langage de description par propriété, par exemple *System Verilog Assertions*.

#### Préalable(s)

(GEN420 et GEN430) Avoir obtenu 82.00 crédits

#### Antérieure(s)

(GEN241 et (GEL242 ou GIF270))

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## GEI825 - Calcul et informatique quantiques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Manipuler le formalisme mathématique de la mécanique quantique. Appliquer les bases de la mécanique quantique au calcul quantique. Programmer un algorithme quantique simple sur un ordinateur quantique et en interpréter les résultats.

#### Contenu

Probabilités quantiques, amplitude de probabilité, formalisme de Dirac, produit scalaire, espace de Hilbert, produit tensoriel d'espaces vectoriels, vecteur d'état, superposition d'états, bit quantique (qubit), mesure quantique, postulat de la mesure et effondrement, bases de mesure, sphère de Bloch, portes quantiques à un qubit (identité, Pauli, Hadamard, rotation autour de z, S, T, porte unitaire générale), représentation d'états à plusieurs qubits, portes à plusieurs qubits (porte CNOT, opérations contrôlées, porte de Toffoli), intrication, universalité, portes de Clifford, oracle, circuits quantiques, algorithmes quantiques élémentaires (Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Simon), transformée de Fourier quantique, estimation de phase, algorithme de Shor pour factorisation de nombres, algorithme de recherche de Grover, téléportation quantique, codage superdense, distribution de clés quantiques, introduction à la correction d'erreurs quantiques.

#### Préalable(s)

(GIF591 et GIF592)

ou

(GEL662 et GEL665) Avoir obtenu 82.00 crédits

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## GEI841 - Optimisation

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Identifier et utiliser les outils mathématiques analytiques et numériques utilisés en optimisation numérique. Concevoir un algorithme d'optimisation numérique. Développer un programme informatique mettant en œuvre un algorithme d'optimisation numérique pour une application concrète.

## Contenu

Formes quadratiques, factorisations de matrices (QR, Cholesky, valeurs singulières), fonctions de plusieurs variables (continuité, dérivée comme transformation linéaire, gradient, jacobienne, hessienne, théorèmes de la fonction inverse et de la fonction implicite), méthode des multiplicateurs de Lagrange, fonction objectif (coût), minimum (local, global), méthodes d'optimisation itératives, recherche selon une direction de descente, convergence, mise à l'échelle, méthodes d'optimisation (quasi-Newton, gradient conjugué, à régions de confiance), moindres carrés non linéaires, méthode de Gauss Newton, équations non linéaires – méthode de Newton-Raphson, estimation de paramètres pour fonctions définies par des équations différentielles, méthodes de calcul du gradient, optimisation sous contraintes, conditions au premier ordre et au second ordre, fonctions de pénalité et de barrière. Algorithmie pour optimisation numérique. Applications à des problèmes en ingénierie et en sciences.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## GEI845 - Introduction à la robotique humanoïde

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base permettant la modélisation 3D d'un robot humanoïde. Analyser la stabilité d'un robot humanoïde. Concevoir et implémenter un algorithme de génération des trajectoires locomotrices dynamiquement stable.

## Contenu

Transformations géométriques. Modèle cinématique d'un robot humanoïde. Cinématique directe et inverse généralisée. Stabilité dynamique et principe de *zero moment point* (ZMP). Trajectoires locomotrices. Programmation d'un robot humanoïde.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## Cible(s) de formation

Développer un système de gestion d'une base de données relationnelle, permettant le stockage, l'accès et l'intégrité des données. Intégrer des approches de stockage performantes à un système de gestion d'une base de données relationnelle.

## Contenu

Moteur de stockage : base de données de style relationnelle. Tables et contenu en mémoire et sur disque. Indexation des données. Structures de stockage : méthodes d'accès. Organisation et triage des données. Approches par arbres B+ et de fusions structurées en journal (*Log-Structured MergeTrees*). Gestionnaire des opérations : insertion et lecture des données d'une table. Gestion des transactions planifiées. Intégrité des données. Gestionnaire de récupération : journal des transactions.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Concomitante(s)

(GEI851 et GEI852)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## GEI850 - Gestion du stockage pour bases de données

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## GEI851 - Gestion de requêtes pour bases de données

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie



## Cible(s) de formation

Appliquer des concepts associés à un analyseur lexical et syntaxique dans l'interprétation des commandes SQL. Intégrer des concepts d'optimisation de requêtes SQL à un système de gestion d'une base de données.

## Contenu

Analyseur lexical d'une requête SQL : extraction des unités lexicales. Reconnaissance des identificateurs et mots clés SQL. Mots clés associés aux types SELECT, INSERT, DELETE et UPDATE. Analyseur syntaxique d'une requête SQL : Grammaire syntaxique. Arbre syntaxique. Analyse de requêtes de type SELECT, INSERT, DELETE et UPDATE. Gestionnaire d'optimisation de la requête SQL : arbre d'optimisation de la requête.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Concomitante(s)

(GEI850 et GEI852)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI852 - Gestion avancée de bases de données

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

USherbrooke.ca/admission

## Cible(s) de formation

Optimiser les processus de gestion d'une base de données par l'utilisation d'une mémoire tampon. Contrôler les accès et récupérer les données de la base de données en utilisant un format d'encodage défini.

## Contenu

Gestionnaire de mémoires tampons : pages de données et mémoire cache. Gestionnaire d'accès : transactions atomiques. Contrôle des accès par transactions. Intégrité physique des données. Gestionnaire de récupération : sauvegarde incrémentale et complète des données. Restauration de l'état du système. Exportation et encodage des données.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Concomitante(s)

(GEI850 et GEI851)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI877 - Circuits supraconducteurs quantiques

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser et caractériser un circuit micro-ondes classique. Quantifier un circuit micro-

ondes et simuler son comportement quantique. Concevoir des circuits supraconducteurs pour le traitement d'information quantique et pour la mesure quantique.

## Contenu

Supraconductivité, circuits micro-ondes linéaires, jonction Josephson, quantification de circuits, description quantique de systèmes ouverts, représentation d'un état quantique dans l'espace des phases, effet tunnel inélastique, amplificateurs opérant à la limite quantique de bruit, bits quantiques, sources et détecteurs de photons uniques.

## Préalable(s)

(GEI777 ou GEI825 ou PHQ434)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en physique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

GEI890 - Préparation de données pour systèmes intelligents

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser un jeu de données et sélectionner des représentations appropriées pour une application spécifique et une technique d'intelligence artificielle donnée.

Appliquer des techniques de préparation de données formelles.

## Contenu

Analyse des données utilisées pour un système intelligent : représentation de l'information, caractéristiques discriminantes, prétraitement. Création d'une base de connaissances, règles de logique propositionnelle et de premier ordre. Lois de probabilités gaussiennes à dimensions multiples, paramétrisation. Décorrélation de l'espace de représentation. Chromosome et gène. Ensembles d'apprentissage, de validation et de test.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Concomitante(s)

GEI895

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI895 - Conception de systèmes intelligents

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

4 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Choisir une technique de l'intelligence artificielle en fonction de spécifications descriptives pour une application donnée. Concevoir des systèmes intelligents utilisant des techniques appropriées de l'intelligence artificielle. Mettre en œuvre et valider les systèmes intelligents conçus avec les outils

USherbrooke.ca/admission

appropriés

## Contenu

Conception et sélection de techniques d'intelligence artificielle. Systèmes experts : logique propositionnelle et logique du premier ordre, planification. Classification statistique et bayésienne : techniques de classification bayésiennes, selon les plus proches voisins, les k-moyennes, apprentissage automatique de fonctions discriminantes. Logique floue : fonctions d'appartenance, fuzzification, règle d'inférence. Réseaux de neurones : réseaux formels multicouches avec apprentissage par rétropropagation de l'erreur. Algorithmes génétiques : sélection, croisement, mutation, fonction d'évaluation.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Concomitante(s)

GEI890

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI898 - Apprentissage profond avancé

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les mécanismes sous-jacents aux architectures avancées

contemporaines d'apprentissage profond; choisir et appliquer l'architecture et les hyperparamètres appropriés de réseaux de neurones complexes à une application spécifique et en critiquer les performances obtenues, en vue d'une itération des données, de l'architecture et/ou de l'entraînement; utiliser les cadriciels appropriés pour concevoir, entraîner, valider et comparer à l'état de l'art un réseau de neurones complexe.

## Contenu

Familles d'architectures (autoencodeur [variationnel], modèles antagonistes, jetons, modèles transformeurs et mécanismes d'attention, diffusion stable); mathématiques sous-jacentes (divergence de Kullback-Leibler, chaîne de Markov); applications (détection d'anomalies, traitement audio simple, modèles de langage simples, débruitage); cadriciels d'apprentissage profond.

## Préalable(s)

(GRO720 et GRO721 et GRO722 et GEI890 et GEI895)

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI911 - Bases en conception et en gestion de projet technologique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Choisir, élaborer, mettre en place et exécuter un processus de conception complet avec la documentation associée pour un projet

d'ingénierie de haute technologie d'ampleur limitée. Mettre en place et exécuter un processus de gestion de projet adéquat avec la documentation requise pour un projet de conception technologique d'ampleur limitée.

## Contenu

Définition d'un problème de conception à la suite d'une requête d'un client; analyse des besoins du client et des exigences; cahier des charges fonctionnel; conception préliminaire – conception système; spécification d'un système; conception détaillée; tests; gestion de la conception; revue de conception; historique des paradigmes de conception; gestion de projet; cycle de vie de la gestion d'un projet; groupes de processus dans la gestion d'un projet : démarrage, planification (définition du travail, description des tâches, livrables, estimation des ressources, échéancier, évaluation des coûts), lancement et exécution; surveillance et maîtrise, clôture; conception et gestion de projet dans un contexte de complexité et d'incertitude - méthodes agiles et extrêmes.

## Préalable(s)

Détenir un baccalauréat en sciences

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

GRO720 - Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

USherbrooke.ca/admission

## Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre un réseau de neurones entièrement connecté à plusieurs couches. Utiliser les stratégies d'optimisation pour entraîner un réseau de neurones.

## Contenu

Réseau de neurones entièrement connecté. Fonctions d'activation non linéaires : sigmoïde, tangente hyperbolique, rectificateur, fonction exponentielle normalisée. Fonctions de coûts : erreur quadratique moyenne, entropie croisée, divergence de Kullback-Leibler. Optimisation : descente par gradient, rétropropagation de l'erreur, théorème de dérivation des fonctions composées. Apprentissage supervisé : classification, régression. Ensembles de données d'entraînement, de validation et de test. Sous-apprentissage, surapprentissage, régularisation.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO721 - Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des réseaux de neurones convolutifs. Mettre en œuvre un réseau convolutif pour une application de traitement d'images.

## Contenu

Réseau de neurones convolutif : noyau, remplissage, foulée, sélection du maximum. Utilisation d'un cadre logiciel pour effectuer de l'apprentissage profond et calculer automatiquement la propagation des gradients. Traitement d'images : classification, localisation, détection et segmentation sémantique. Réseaux convolutifs influents en traitement d'images, dont AlexNet, ResNet, YOLO, U-Net et d'autres réseaux d'actualité.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO722 - Réseaux de neurones récurrents

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des réseaux de neurones récurrents. Mettre en œuvre un réseau récurrent pour une application de séquences de symboles.

## Contenu

Réseau de neurones récurrent. Architectures communes : RNN, LSTM, GRU et mécanismes d'attention. Traitement automatique de séquences de symboles, par exemple traitement de signal audio, traduction de textes, prédictions financières.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

## GRO821 - Géométrie computationnelle

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Connaître les différentes structures de données pour stocker des informations spatiales selon leur géométrie et l'application visée. Utiliser des algorithmes appropriés pour la recherche, la modification et l'exploitation générale de structures de données spatiales.

## Contenu

Représentations discrètes et continues, partitionnement hiérarchique. Recherche de voisins et plus court chemin, agrégation de données, conversion entre représentations.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

## IDM700 - Écoconception

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'écoconception et de cycle de vie au processus de conception d'un produit, procédé ou service en ingénierie.

## Contenu

Enjeux environnementaux en ingénierie et historique de l'écoconception. Conception pour la réutilisation et la récupération des matériaux. Conception pour le désassemblage. Conception pour la réduction des déchets. Conception pour la récupération et la réutilisation des déchets. Conception pour la conservation de l'énergie. Conception pour la conservation des matériaux. Conception pour la réduction des risques et la prévention des accidents.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

## IDM701 - Impacts sociaux et économiques sur le cycle de vie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse sociale du cycle de vie et d'analyse des coûts du cycle de vie au processus de conception d'un produit, procédé ou service en ingénierie.

## Contenu

Enjeux d'intégration des aspects sociaux et économiques du développement durable en ingénierie. Analyse des coûts du cycle de vie (ACCV) en ingénierie. Analyse sociale du cycle de vie (ASCV) en ingénierie. Intégration de l'ASCV et de l'ACCV.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM702 - Analyse  
environnementale du cycle de  
vie

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse  
environnementale du cycle de vie au  
processus de conception d'un produit,  
procédé ou service en ingénierie.

### Contenu

Analyse environnementale du cycle de vie  
(AECV). Définition des objectifs et du champ  
d'étude d'une AECV. Inventaire du cycle de  
vie. Évaluation des impacts du cycle de vie  
(EICV). Interprétation des résultats.  
Intégration de l'AECV au processus de  
conception d'un produit, procédé ou service.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM703 - Études de cas en  
ingénierie durable

USherbrooke.ca/admission

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse  
environnementale du cycle de vie (AECV),  
d'analyse des coûts du cycle de vie (ACCV),  
d'analyse sociale du cycle de vie (ASCV) et  
d'écoconception au moyen d'études de cas  
soumises à des problématiques et à des  
contraintes réelles en ingénierie.

### Contenu

Méthodologie d'intégration de l'AECV, l'ACCV  
et l'ASCV. Cadre de l'étude de cas et  
planification. Analyse de durabilité. Synthèse  
intermédiaire et ajustements.  
Développement des recommandations.  
Rapport final et présentation finale.

### Préalable(s)

(IDM700 et (IDM701 ou IDM702))

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IFT711 - Théorie du calcul

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

## RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

S'initier aux principaux modèles théoriques  
de l'informatique, à leur puissance  
descriptive et à leurs limitations. Apprendre à  
évaluer la complexité intrinsèque d'un  
problème.

### Contenu

Automates finis déterministes et non  
déterministes. Langages réguliers et  
expressions régulières. Machines de Turing.  
Décidabilité et calculabilité. Calcul avec  
bornes de temps et d'espace; P et NP;  
problèmes NP-complets; introduction à la  
théorie de la complexité.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT717 - Applications Internet  
et mobilité

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

## RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Maîtriser la conception, la mise en œuvre et  
le déploiement de systèmes d'information à  
grande échelle comme des sites commerciaux  
ou des applications impliquant des usagers



en mobilité. Maîtriser la conception, la mise en œuvre et le déploiement de systèmes informatiques ubiquitaires.

## Contenu

Techniques avancées, architectures et méthodes de déploiement. Programmation client-serveur. Gestion de l'information. Structuration des échanges. Session et persistance. Personnalisation et profils. Gestion de la charge. Robustesse. Sécurité. Accès multimodal : son, texte, image, vidéo. Accès multicanal : PC, téléphone cellulaire, tablette, assistant personnel. Qualité de service. Réseaux et applications mobiles. Étude de cas. Réseaux de capteurs. Informatique ubiquitaire et sensibilité au contexte.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT723 - Sujets approfondis en bases de données

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Reconnaître les activités et les problèmes de la modélisation des données dans le contexte des bases de données; reconnaître les problèmes de recherche fondamentaux dans le domaine des bases de données.

## Contenu

Analyse de différents modèles de données (réseau, relationnel, sémantique, etc.). Concepts fondamentaux : structures, contraintes, opérations. Conception des bases de données centralisées et distribuées. Étapes de la conception, modélisation conceptuelle, implantation, administration des bases de données (DBA). Répartition et allocation des données, concurrence, intégrité et recouvrement. Orientations futures : les machines BD (*database machines*), les systèmes de gestion des systèmes de bases de données intelligentes, les bases de données orientées objets telles que Object Store, O2 et Versant, ainsi que les bases de données déductives.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT729 - Conception de systèmes temps réel

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître et repérer les problèmes inhérents au développement de systèmes temps réel; connaître et appliquer le traitement du temps au niveau des systèmes informatiques; spécifier, concevoir, programmer et vérifier des systèmes temps réel.

## Contenu

Types de systèmes temps réel. Représentation du temps, contraintes de temps, horloge, synchronisation d'horloges. Formalismes utilisés dans la spécification de systèmes temps réel : machines à états, *statecharts*, réseaux de Petri, Grafcet. Approche axiomatique de spécification de contraintes temporelles. Architecture des systèmes temps réel. Acquisition et traitement de l'information en temps réel. Modèles utilisés dans la conception de systèmes temps réel : modèles basés sur les événements, modèles basés sur les graphes, modèles des tâches, modèles des processus, modèles du contrôle. Programmation d'applications. Approfondissement de certains sujets par des lectures supplémentaires.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT776 - Programmation scientifique en Python

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2 - 1 - 0

## Cible(s) de formation

Pouvoir développer des programmes de bonne qualité à l'aide du langage de programmation Python.

## Contenu

Introduction aux ordinateurs. La syntaxe générale et les types de base de Python. Les structures de contrôle : séquence, sélection, itération, récursivité. Concept de fonctions et d'abstraction procédurale. Concept de base de l'abstraction de données. Les entrées/sorties. Utilisation de bibliothèques pour la programmation scientifique.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

IFT785 - Approches orientées objets

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA

### CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître les concepts des approches orientées objets; concevoir le développement de systèmes informatiques dans une optique orientée objets; comparer des méthodes et outils orientés objets afin de pouvoir choisir ceux qui conviennent le mieux dans le développement de systèmes particuliers.

## Contenu

Concepts de base : objet, acteur, agent, classe, message, héritage, délégation, instanciation, clonage, spécialisation, différenciation, classe abstraite, généricité, polymorphisme, persistance. Méthodes d'analyse et de conception orientées objets, comme OOD, HOOD, OMT, OOSE, OOAD et RDD. Langages orientés objets, tels que Smalltalk, C++, Eiffel, CLOS, ABCL. Outils pour le développement orienté objets.

USherbrooke.ca/admission

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT799 - Science des données

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Comprendre et maîtriser des théories et méthodes de base pour la science des données.

## Contenu

Inférence statistique : procédures statistiques fondamentales, estimation des paramètres d'un modèle, tests des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle, intervalle de confiance pour les paramètres de modèle. Techniques de forage de données : analyse exploratoire des données, prétraitement, visualisation, recherche et extraction des règles d'association, classification et prédiction, analyse de regroupement. Recherche d'information : principe, concepts de base, indexation, engins de recherche. Applications dans divers domaines tels que la santé, l'intelligence d'affaires, les réseaux sociaux et la finance.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique

## (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IFT800 - Algorithmique

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA

### CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance approfondie des techniques de conception et d'analyse de performance des algorithmes.

## Contenu

Notions avancées en développement et analyse d'algorithmes. Problèmes sans solution polynomiale. Algorithmes d'approximation - approches combinatoires et par programmation linéaire. Algorithme à complexité paramétrée - construction de noyau (kernelisation), branchement borné et autres techniques.

## Préalable(s)

IFT436

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en informatique

Baccalauréat en sciences de l'information  
quantique

Baccalauréat en sciences du multimédia et  
du jeu vidéo

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IFT870 - Forage de données

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Apprendre les concepts et les techniques de base pour l'entrepôt et le forage de données. Comprendre le rôle du forage dans la réalisation d'un entrepôt de données. Acquérir des habiletés pour développer des systèmes de forage. Appliquer ces concepts et techniques pour la résolution de problèmes.

### Contenu

Entrepôts de données et technologie pour le forage : caractéristiques et architecture, métadonnées, modèles multidimensionnels, démarche de construction d'un entrepôt. Processus de forage. Techniques de forage : caractérisation du forage descriptif versus prédictif, prétraitement de données, recherche et extraction des règles d'association, méthodes pour la classification et la prédiction, analyse de faisceaux, évaluation de résultats.

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IGL710 - Méthodes formelles en génie logiciel

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître et utiliser les méthodes formelles de spécification, de validation et de vérification.

### Contenu

Rappels mathématiques. Spécification à base de modèles. Algèbre de processus. Techniques de vérification : analyse formelle des spécifications, correction et preuve de spécifications, preuve de correction d'une implémentation, vérification par exploitation de l'espace d'états (*model checking*). Techniques de validation : exécution de spécifications formelles, prototypage.

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IGL711 - Techniques et outils de développement

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-2-4

### Cible(s) de formation

Planifier l'utilisation des principaux outils de développement et les utiliser dans le cadre de projets de grande envergure.

### Contenu

Gestion des versions. Techniques de conception de tests et d'essais. Gestion des anomalies : planification, gestion, techniques et outils. Gestion des configurations : planification, gestion, techniques et outils. Tests combinatoires. Automatisation des essais : planification, gestion, techniques et outils.

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie logiciel  
Maîtrise en informatique

## IGL752 - Techniques de vérification et de validation

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

### Cible(s) de formation

Connaître les principales approches utilisées dans les techniques de vérification et de



validation.

## Contenu

Rappel sur la logique des prédicats et les logiques temporelles. Principales classes de propriétés formelles des spécifications de systèmes. Système de transition. Automate de Büchi. Vérification de formules LTL. Vérification de formules CTL. Équivalence et abstraction. Réduction par ordre partiel. Vérification de propriétés sur des automates temporisés. Systèmes probabilistes. Étude de différents outils de vérification.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN706 - Animation et rendu temps réel

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts et les techniques d'animation par ordinateur ainsi que les techniques avancées de l'infographie en temps réel; être apte à développer des logiciels fonctionnant à l'aide d'un processeur graphique et créer un logiciel pour la création d'animation par ordinateur.

## Contenu

Animations en temps réel et image par image. Animation par images-clés. Interpolation de

USherbrooke.ca/admission

formes. Interpolation paramétrique. Animation algorithmique. Capture de mouvement. Déformations de corps. Cinématique directe et inverse. Simulations dynamiques : directe et inverse. Animation comportementale. Fonctionnement des processeurs graphiques, parallélisme et nuanceurs. Gestion des ombres, gestion de la visibilité de scènes complexes, diverses applications des textures. Lectures additionnelles et séminaires.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en informatique

IMN708 - Reconstruction et analyse d'images médicales

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les bases de la reconstruction et de l'analyse spécifiques des images médicales; développer une application sur des données médicales.

## Contenu

Modalités d'acquisition structurelle et fonctionnelle. Méthodes fondamentales de reconstruction : transformée de Radon, rétropropagation, transformées avancées. Traitement 3D/4D des images médicales : amélioration de la qualité, recalage, fusion, caractéristiques volumétriques, localisation géométrique, reconnaissance. Illustration

avec des applications médicales multimodalités : croissance des tumeurs, détection automatique de régions anormales. Lectures scientifiques et projet de session.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

RBT900 - Adoption des technologies de robotique collaborative

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Centre Compétences recherche plus

### PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

## Cible(s) de formation

Comprendre les enjeux industriels, éthiques et d'affaires liés à l'adoption des technologies de robotique collaborative, ainsi que l'impact de ces enjeux sur le processus d'implantation, afin de déterminer des stratégies favorables à la réussite d'un projet d'adoption de la robotique collaborative.

## Contenu

Reconnaissance des enjeux industriels, éthiques et d'affaires soulevés par l'adoption de la robotique collaborative. Compréhension du processus d'adoption et

d'implantation dans l'industrie d'une innovation en robotique collaborative, en particulier l'équilibre entre négociation des intérêts (*techno-pull*) et persuasion (*techno-push*). Proposition d'un scénario d'adoption de la robotique collaborative en contexte réel, en prenant en compte les trois types d'enjeux. 1) **Enjeux industriels** : environnements manufacturiers, robots industriels et leurs applications, et compréhension du déploiement d'un système robotique dans un environnement industriel; 2) **Enjeux éthiques** : compréhension du facteur humain individuel et collectif dans l'adoption d'une technologie et utilisation des outils d'analyse des impacts éthiques et de l'acceptabilité sociale; 3) **Enjeux d'affaires** : initiation à la transformation numérique des entreprises et compréhension de l'impact de l'adoption de la robotique collaborative sur les décisions d'affaires.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie électrique

### SCA701 - Méthodologie de recherche et communication

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Acquérir une formation de base en méthodologie de recherche adaptée au contexte de l'ingénierie. Maîtriser les outils et les technologies de l'information pour rédiger et présenter des messages adaptés à l'auditoire concerné.

## Contenu

Méthodologie de recherche : la problématique de la recherche, les objectifs, les cadres théorique et expérimental, la planification des essais et des travaux, la réalisation, les résultats et livrables, les retombées et bénéfices, le financement. Recherche documentaire : recherche informatisée, principes de rédaction d'une revue bibliographique. Communication : rédaction d'une revue bibliographique, résumé d'un article scientifique, analyse critique d'un mémoire ou d'une thèse, rédaction préliminaire du projet de recherche, outils et techniques de communication orale.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie chimique  
Doctorat en génie civil  
Doctorat en génie informatique  
Doctorat en génie électrique  
Maîtrise en génie chimique  
Maîtrise en génie civil  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie mécanique  
Maîtrise en génie électrique

### SCA702 - Plan de formation en maîtrise

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

0 crédit

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation et établir les objectifs et le déroulement préliminaire des études de maîtrise.

## Contenu

Élaboration du plan de formation durant les études de maîtrise.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique  
Maîtrise en génie civil  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie mécanique  
Maîtrise en génie électrique

### SCA715 - Sécurité dans les laboratoires de recherche

#### Sommaire

##### CYCLE

2e cycle

##### CRÉDITS

0 crédit

##### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

## Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la forme et la durée de la formation peuvent être différents selon le programme.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie chimique  
Doctorat en génie civil  
Doctorat en génie informatique  
Doctorat en génie mécanique  
Doctorat en génie électrique  
Maîtrise en génie chimique  
Maîtrise en génie civil  
Maîtrise en génie informatique  
Maîtrise en génie mécanique  
Maîtrise en génie électrique

SCA716 - Sécurité dans les laboratoires

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

0 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

### Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la durée et la forme peuvent être différents selon le programme.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

SCA729 - Rapport d'avancement en recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rendre compte des travaux de recherche réalisés.

### Contenu

Rédiger un rapport d'activités tenant compte de l'avancement des travaux de recherche. Rapports techniques, rédaction d'articles, autres rapports exigés.

### Préalable(s)

(GCH727 ou GCI727 ou GEI727 ou GMC727)

---

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

SCA730 - Activités de

recherche et mémoire

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

18 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Communiquer par écrit dans un mémoire les travaux de recherche réalisés durant les études de maîtrise.

### Contenu

Rédaction d'un mémoire de maîtrise selon le protocole de rédaction des mémoires et des thèses de la Faculté de génie.

### Préalable(s)

---

SCA729 Avoir réussi toutes les autres activités du programme

---

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique