Université de Sherbrooke

FACULTÉ DE GÉNIE

# Maîtrise en génie électrique

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 5 avril 2024. 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 connaitre 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

**RÉGIMES DES ÉTUDES**
Régulier, En partenariat

**RÉGIMES D'INSCRIPTION**
Temps complet, Temps partiel

**LIEU**
Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS***

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

---

### Renseignements

- 819 821-7141
- infogegi@USherbrooke.ca
- Site Internet

### INFORMATION(S) GÉNÉRALE(S)

Matériel nécessaire pour ce programme

### DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

La maîtrise en génie électrique permet six cheminements menant à deux grades différents :

- Trois 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;
- un cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale;

- Trois cheminements de type cours menant au grade de maître en ingénierie (M. Ing.) :
  - un cheminement de type cours général;
  - un cheminement de type cours – microélectronique;
  - un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours.

## Objectif(s) général(aux)

**Pour les cheminements 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 cheminements 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 cheminements 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 cheminements 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 ou en génie informatique et ceux des cheminements de type recherche ou de type cours de la maîtrise en génie électrique.

**Pour le cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation multidisciplinaire et interdisciplinaire en imagerie médicale;
- d'acquérir une maîtrise des méthodes de recherche dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec les approches de conception, de développement, d'utilisation, de caractérisation, d'évaluation des performances jusqu'à l'analyse et à l'interprétation d'images médicales;
- d'analyser de façon critique ses résultats scientifiques et ceux d'autres chercheuses et chercheurs;
- d'apprendre à faire des recherches documentaires, à évaluer la qualité de l'information et de ses sources et à analyser les travaux publiés sur des sujets relevant de son champ de compétence;
- de mener à terme un projet de recherche de l'étape de la formulation du projet jusqu'à la communication des résultats;
- de développer ses habiletés à communiquer efficacement ses connaissances et le résultat de ses travaux lors de séminaires, de colloques et

de congrès;

- d'acquérir une autonomie lui permettant par la suite de mener seul des projets de recherche dans son domaine de spécialité.

**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 ou du baccalauréat en génie informatique;
- 45 crédits du cheminement de type recherche, du cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale ou du cheminement de type cours incluant jusqu'à 15 crédits d'activités pédagogiques conjointes aux programmes de baccalauréat en génie électrique ou de baccalauréat en génie informatique et de maîtrise en génie électrique.

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

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

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif au baccalauréat en génie électrique, 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, 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 cheminements**

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

### 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 en accord avec la directrice ou le directeur de recherche 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 (1)

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI714 | Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V - 3 crédits |
| GEI721 | Formation à la fabrication en salles blanches - 3 crédits |
| GEI725 | Principes de base et applications des lasers - 3 crédits |
| GEI729 | Technologies et procédés de micro et nanofabrication - 3 crédits |
| GEI769 | Physique des composants microélectroniques - 3 crédits |
| GEI777 | Mécanique quantique pour ingénieurs - 4 crédits |
| GEI822 | Matière, particules et ondes - 3 crédits |
| GEI825 | Calcul et informatique quantiques - 3 crédits |
| GEI877 | Circuits supraconducteurs quantiques - 3 crédits |
| GMC762 | Introduction aux microsystèmes électromécaniques - 1 crédit |
| GMC763 | Micro-ingénierie des MEMS - 2 crédits |
| GMC764 | Intégration thermique et mécanique des structures microfabriquées - 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 |

### Module Microélectronique

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI718 | Techniques de fabrication en salles blanches - 2 crédits |
| GEI719 | Microfabrication de biocapteurs - 1 crédit |
| GEI769 | Physique des composants microélectroniques - 3 crédits |

## THÈME SYSTÈMES INTELLIGENTS (1)

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI720 | Commande multivariable appliquée à l'aérospatiale - 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 |
| GEI820 | Commande multivariable II - 3 crédits |
| GEI845 | Introduction à la robotique humanoïde - 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 Automatique

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI783 | Commande non linéaire - 3 crédits |
| GEI883 | Commande numérique - 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 |
|---|---|
| GRO720 | Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé - 2 crédits |
| GRO721 | Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images - 2 crédits |
| GRO722 | Réseaux de neurones récurrents - 2 crédits |

## THÈME VÉHICULES ÉLECTRIQUES

## Module Traction électrique et véhicules électriques

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI784 | Machine synchrone et traction électrique - 3 crédits |
| GEI786 | Modèles et commande de véhicules électriques - 3 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 Méthodes de développement agiles

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| GEI794 | Principes avancés de conception par objets - 2 crédits |
| GEI797 | Développement lean en génie informatique - 2 crédits |
| GEI798 | Développement de programmes concurrents - 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 |
|---|---|
| BGM722 | Conception interdisciplinaire 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 |

**THÈME RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS (1)**

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **GEI793** | Communications véhiculaires - 3 crédits |
| **GEI840** | Communications numériques avancées - 3 crédits |

(1) Les modules à l'intérieur d'un thème sont des regroupements d'activités qui doivent normalement être suivies simultanément.

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les activités suivantes, avec l'approbation de sa directrice ou de son directeur de recherche.

| 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 |

# Cheminement de type cours général

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

## 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 |
| **SCA716** | Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits |

## Activités pédagogiques à option - 30 à 36 crédits

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

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

### BLOC 2 : Gestion des projets d'ingénierie - 0 à 12 crédits

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

### BLOC 3 : 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 |
|---|---|
| **GEI803** | Projet de développement en génie électrique I - 3 crédits |
| **GEI804** | Projet de développement en génie informatique I - 3 crédits |
| **GEI805** | Projet de développement en génie électrique II - 6 crédits |

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de 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, avec l'approbation du responsable des cheminements de type cours du Département.

# Cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

## Activités pédagogiques obligatoires - 33 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| CII001 | Approche multidisciplinaire de l'imagerie médicale - 3 crédits |
| CII002 | Séminaire de recherche hors faculté - 0 crédits |
| CII003 | Stage interfacultaire - 0 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 - 6 à 12 crédits

Choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche parmi les activités pédagogiques suivantes :

### Activités pédagogiques de la Faculté de médecine et des sciences de la santé

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| PHS714 | Atelier d'application de la biostatistique - 2 crédits |
| RBL728 | Modélisation pharmacocinétique - 1 crédit |
| RBL737 | Physique médicale - 3 crédits |
| RBL738 | Imagerie médicale - 3 crédits |
| RBL739 | Imagerie par résonance magnétique - 1 crédit |
| RBL741 | Sciences des radiations et imagerie - 2 crédits |
| RBL743 | Introduction à l'imagerie biomédicale - 1 crédit |
| SCL718 | Analyse des données en sciences cliniques - 3 crédits |
| SCL726 | L'éthique en recherche clinique - 1 crédit |

### Activités pédagogiques de la Faculté de génie

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| BGM724 | Imagerie médicale : Traitement et modélisation - 3 crédits |
| GEI705 | Étude spécialisée III - 3 crédits |
| GEI723 | Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information - 3 crédits |

### Activités pédagogiques de la Faculté des sciences

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **IMN708** | Reconstruction et analyse d'images médicales - 3 crédits |
| **IMN715** | Sujets choisis en infographie - 3 crédits |
| **IMN716** | Sujets choisis en vision artificielle - 3 crédits |
| **IMN730** | Traitement et analyse des images - 3 crédits |
| **IMN731** | Visualisation - 3 crédits |
| **IMN764** | Méthodes mathématiques du traitement du signal - 3 crédits |
| **IMN769** | Vision tridimensionnelle - 3 crédits |

### Activité pédagogique de la Faculté des sciences de l'activité physique

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **EPK885** | Contrôle sensorimoteur - 3 crédits |

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les activités suivantes, avec l'approbation de sa directrice ou de son directeur de recherche :

| 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 |
| **GEI705** | Étude spécialisée III - 3 crédits |

# Cheminement de type cours en microélectronique

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

## Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédits

### BLOC Stage - 15 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **GEI835** | Stage - 9 crédits |
| **GEI836** | Activité d'intégration réflexive - 6 crédits |
| **SCA716** | Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits |

OU

### BLOC Essai - 15 crédits

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **GEI800** | Méthodologie, planification et rédaction scientifique - 3 crédits |
| **GEI807** | Définition du projet d'essai - 1 crédit |

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **GEI808** | Essai - 8 crédits |

Pour le bloc essai, la personne étudiante devra de plus choisir trois (3) crédits d'activités parmi les activités de 2e cycle pertinentes au projet d'essai offertes à la Faculté de génie, sous réserve de l'approbation de la direction du programme.

## Activités pédagogiques à option - 30 crédits

### BLOC 1 : Spécialisation en microélectronique - 18 à 30 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **GCH711** | Planification et analyse statistique des essais - 3 crédits |
| **GCH745** | Analyse des systèmes à variables multiples - 3 crédits |
| **GEI714** | Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V - 3 crédits |
| **GEI725** | Principes de base et applications des lasers - 3 crédits |
| **GEI729** | Technologies et procédés de micro et nanofabrication - 3 crédits |
| **GEI777** | Mécanique quantique pour ingénieurs - 4 crédits |
| **GEI822** | Matière, particules et ondes - 3 crédits |
| **GEI825** | Calcul et informatique quantiques - 3 crédits |
| **GEI877** | Circuits supraconducteurs quantiques - 3 crédits |
| **GEI911** | Bases en conception et en gestion de projet technologique - 3 crédits |
| **GMC760** | Nanocaractérisation des semiconducteurs - 1 crédit |
| **GMC761** | Genèse et caractérisation des couches minces - 2 crédits |
| **GMC762** | Introduction aux microsystèmes électromécaniques - 1 crédit |
| **GMC763** | Micro-ingénierie des MEMS - 2 crédits |
| **GMC764** | Intégration thermique et mécanique des structures microfabriquées - 3 crédits |

### BLOC 2 : Autres activités à option - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

| Code de l'activité pédagogique | Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits |
|---|---|
| **FEC772** | Analyse financière en ingénierie - 3 crédits |
| **GIN702** | Créativité et résolution de problèmes en génie - 3 crédits |
| **GIN708** | Gestion de projets d'ingénierie : processus - 3 crédits |
| **GIN709** | Gestion de projets d'ingénierie : contrôle et suivi - 3 crédits |
| **GIN772** | Négociation et gestion de différends en génie - 3 crédits |
| **GIN781** | Communication efficace en génie - 3 crédits |

# ADMISSION ET EXIGENCES

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

**Pour les trois cheminements de type recherche**

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

**Pour les cheminements de type cours**

Sherbrooke : admission au trimestre d’automne

Pour les cheminements de type cours, il est à noter qu’il faut avoir obtenu 12 crédits d’activités pédagogiques de 2e cycle offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en génie électrique ou de baccalauréat en génie informatique de l’Université de Sherbrooke pour être

admis au trimestre d'hiver.

**Pour le cheminement intégré baccalauréat-maitrise de type cours**

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

## Condition(s) générale(s)

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

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, être inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en génie électrique ou en génie informatique 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 cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise**

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

**Condition particulière pour le cheminement de type recherche et le cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale**

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

**Condition particulière pour le cheminement de type cours – microélectronique**

Détenir un grade de 1er cycle en génie électrique, génie physique, physique, génie des matériaux, génie mécanique ou l'équivalent.

**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 d'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 de Sherbrooke, sont non contributoires 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 cheminements de type recherche
- documents requis pour les cheminements 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

**Cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale**

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

# POURQUOI CE PROGRAMME

## Ce qui distingue ce programme

Le programme de maîtrise en génie électrique (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 Departement 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.

## 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

## BGM722 - Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3 - 2 - 4

### Cible(s) de formation

Déterminer les spécifications fonctionnelles relatives à la conception d'un système biomédical. Analyser un système biomédical en regard de ses spécifications fonctionnelles. Concevoir un prototype conceptuel expérimental fonctionnel d'un système biomédical dans un contexte interdisciplinaire.

### Contenu

Introduction à la conception en bio-ingénierie : éléments d'anatomie et de physiologie, ergonomie, certification, contexte socio-commercial, recherche de données pertinentes pour la conception en bio-ingénierie; conception de systèmes biomédicaux dans un contexte interdisciplinaire.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

## BGM724 - Imagerie médicale : Traitement et modélisation

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

## CII001 - Approche multidisciplinaire de l'imagerie médicale

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Comprendre les concepts physiques et chimiques à la base des modalités d'imagerie médicale. Comprendre les concepts de base de l'acquisition de l'image pour différentes modalités d'imagerie médicale. Comprendre le traitement de signaux nécessaire à l'obtention de l'image et le traitement d'images. Comprendre les forces et les limites des différentes modalités d'imagerie médicale. Se familiariser avec l'utilité clinique de l'imagerie médicale.

### Contenu

Médecine nucléaire (tomographie d'émission par positrons [TEP], tomographie d'émission monophotonique [TEM], caméra gamma) et imagerie par rayons-x (tomodensitométrie

[TDM]). Imagerie par résonance magnétique (IRM). Échographie. Imagerie optique (tomographie optique diffuse [TOD], fluoroscopie, bioluminescence, microscopie, endoscopie). Traitement d'image et imagerie multimodalité.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# CII002 - Séminaire de recherche hors faculté

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en assistant à des conférences, séminaires ou présentations en imagerie médicale dans une faculté autre que sa faculté d'attache.

### Contenu

Variable selon la nature des activités. Celles-ci doivent être approuvées par son directeur de recherche.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# CII003 - Stage interfacultaire

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en réalisant des stages interdisciplinaires dans une faculté autre que sa faculté d'attache avec deux collègues-étudiants.

### Contenu

Variable selon la nature des stages. Ceux-ci doivent être approuvés par son directeur de recherche.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# EPK885 - Contrôle sensorimoteur

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences de l'activité physique

### Cible(s) de formation

Décrire les fondements physiologiques sous-jacents à l'exécution et à l'apprentissage de mouvements volontaires chez l'humain. Comprendre les interactions entre les différentes sources d'informations sensorielles et leur contribution à la coordination du mouvement. Rédiger un projet de recherche.

### Contenu

Déterminants neurophysiologiques et cognitifs ayant trait au contrôle de la motricité : planification, prédiction, adaptation. Revue des données récentes issues des domaines de la neuroscience et de la biomécanique. Analyse critique et présentation d'articles scientifiques. Remise d'un projet de recherche en lien avec les thématiques abordées.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences de l'activité physique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# FEC772 - Analyse financière en ingénierie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

École de gestion

### Cible(s) de formation

Intégrer les contraintes financières pour la sélection de projets. Réaliser la planification financière et le contrôle financier d'un projet. Maîtriser les concepts intégrateurs de l'analyse financière. Analyser efficacement

les états financiers. Évaluer des projets d'investissement. Expliquer les relations entre la décision d'investissement et la décision de financement. Respecter les conditions d'utilisation des outils de prise de décision. Appréhender les limites de ces outils et interpréter les résultats de leur utilisation.

### Contenu

Introduction à la finance, à la comptabilité et à l'interprétation des états financiers. Analyse financière et analyse de la structure des coûts. Planification et contrôle budgétaire. Mathématiques financières. Rôle du facteur intérêt. Identification des flux monétaires et incidence de l'impôt. Critères d'évaluation de projets d'investissements (valeur actuelle nette [VAN], taux de rendement interne [TRI], indice de rentabilité, délai de récupération, VAN intégrée [VANI], TRI intégré [TRII]). Traitement du risque et de l'inflation. Relation risque-rendement. Coût du capital. Rendement exigé. Simulation financière. Impact du financement de projet. Aspects pratiques du financement. Étude de cas.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 60.00 crédits au 1er cycle.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GCH711 - Planification et analyse statistique des essais

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques statistiques permettant la planification d'expériences et l'analyse des résultats.

### Contenu

Nécessité de planifier les expériences; comparaison de différents traitements. Blocs aléatoires et carrés latins; expériences factorielles; plans factoriels complets à deux niveaux. Confondre dans un 2k; fractions d'un 2k. Méthodes Taguchi. Conceptions hiérarchiques; régression; méthodes de surface de réponse; analyse de covariance.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie électrique

---

# GCH745 - Analyse des systèmes à variables multiples

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes d'analyse à variables multiples ainsi que les méthodes de traitement et d'exploitation de données en vue de l'élaboration des modèles permettant la compréhension et le contrôle de qualité d'un procédé ou d'un processus. Maîtriser les techniques multivariées incluant la représentation géométrique des 6 méthodes de base. Prétraiter des données par normalisation, identification des points aberrants, élimination du bruit de fond. Utiliser efficacement les méthodes PCA et développer des modèles par la méthode PLS . Catégoriser des données à l'aide de méthodes telles la rotation de la discriminante et l'analyse des groupes. Effectuer des analyses d'images et de sons par PCA et transformée de Fourier. Chercher dans des banques de données et procéder à des interprétations en utilisant des techniques multivariées. Construire des matrices pour l'analyse multivariée. Établir des critères de prise de décision.

### Contenu

Techniques de base de l'analyse multivariée; prétraitement des données; approche multivariée appliquée à l'analyse quantitative; résolution des courbes multivariées; analyse d'images, de sons et de spectres; interprétation des données; fusion des données; prise de décisions.

### Préalable(s)

Avoir effectué 5.00 sessions préalables

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI702 - Étude spécialisée I

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/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.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 31 août 2023.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI703 - Étude spécialisée II

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 23 décembre 2022.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI705 - Étude spécialisée III

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

Maîtrise en informatique

---

# GEI714 - Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la fabrication de composants électroniques et optoélectroniques à haute vitesse à base de silicium et de matériaux III-V.

### Contenu

Matériaux, technologies et blocs élémentaires : propriétés des matériaux, technologie avancée de fabrication et blocs élémentaires de conception de dispositifs. Dispositifs à effet champ et de potentiel : MOSFET à canal court, CCD, MESFET, MODFET, HEMT, HBT et dispositifs à mémoire. Dispositifs à effets quantique et photonique: diodes à effet tunnel résonnant, transistors bipolaires à effet tunnel résonnant avec double barrière de base, transistors à super-réseau, diodes IMPATT, dispositifs GUNN, diodes émettrices de lumière, laser semi-conducteurs, photodiodes p-i-n et photodiodes à avalanche. Application aux circuits intégrés.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 27 avril 2012.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI718 - Techniques de fabrication en salles blanches

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs microfabriqués à partir d'exemples provenant de la littérature scientifique et de la compréhension des principes de fabrication avancée pour composants micro-optoélectroniques et des principes physicochimiques sous-jacents aux techniques de fabrication en salles blanches.

## Contenu

Revue de différentes techniques de fabrication typiquement mises en œuvre dans un environnement de salles blanches pour la fabrication de composants microélectroniques et optoélectroniques : techniques de photolithographie, de nanolithographie par faisceau d'électrons, de dépôt de couches minces et de gravure. Particularités associées à la fabrication de composants microélectroniques à très haute intégration.

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

## Concomitante(s)

GEI719

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie électrique

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI719 - Microfabrication de biocapteurs

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Analyser les techniques de microfabrication mises en œuvre pour la miniaturisation de biocapteurs en se basant sur des exemples provenant de la littérature scientifique et sur la compréhension des principes de transduction de signaux biophysiques.

## Contenu

Techniques de microfabrication pour la réalisation de biocapteurs. Principes pour la détection de paramètres physiques tels que la température, l'humidité, la pression. Principe de fonctionnement d'un microcalorimètre. Dispositifs intégrés de type *system on a chip*.

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

## Concomitante(s)

GEI718

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie électrique

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI720 - Commande multivariable appliquée à l'aérospatiale

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Acquérir des compétences dans les activités suivantes : développer des modèles multivariables de systèmes mécatroniques; analyser et faire la synthèse de systèmes de commande multivariables à l'aide de ces modèles; appliquer ces concepts à la commande d'un aéronef et d'un satellite; valider ces systèmes asservis sur simulateur numérique.

## Contenu

Introduction à la modélisation de systèmes multivariables (concepts de base, vecteurs, vectrices, composantes, matrices de rotation, angles de Euler, quaternions, cinématique des vectrices, vitesse angulaire, équations de Euler-Newton décrivant le mouvement d'un corps rigide en trois dimensions). Modélisation de la dynamique d'un aéronef (systèmes de référence, dynamique de translation et de rotation, modèles multivariables linéaires, réalisation d'un simulateur). Modélisation de la dynamique d'un satellite (dynamique orbitale et d'orientation, modèles de capteurs et d'actionneurs, modèles linéaires multivariables, réalisation d'un simulateur). Conception par retour d'état et placement de pôles (commandabilité et observabilité, conception de régulateur, d'observateur et de suiveur par placement de pôles). Conception optimale quadratique par retour d'état (régulateur, optimal, estimateur d'état optimal, principe de séparabilité). Conception optimale quadratique par retour de sortie (régulateur avec retour de sortie; suiveur avec retour de sortie).

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI721 - Formation à la fabrication en salles blanches

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les compétences requises pour le travail en environnement de salles blanches de classe 100.

### Contenu

Manipulation et préparation d'échantillons. Opération d'équipements en salles blanches. Aspects spécifiques requis en termes de propreté en environnement de salles blanches de classe 100. Exigences complémentaires aux notions de sécurité de base en laboratoire dans un tel environnement. Conception de photomasques, nettoyage de composants, gravures humides, étalement et dépôt de couches minces par centrifugation et évaporation sous vide, pulvérisation cathodique, photolithographie, caractérisation par microscopie optique, profilométrie, ellipsométrie, mesures électriques.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 24 avril 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

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

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 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 électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

## GEI725 - Principes de base et applications des lasers

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

I. Apprentissage des fondements sur les lasers, II. Apprentissage du fonctionnement des lasers, III. Apprentissage des interactions laser-matière, IV. Compréhension des éléments de base pour calculer des profils de température induits par un laser en utilisant la méthode des éléments finis (FEM).

### Contenu

Principes de base des lasers. Fonctionnement de lasers (CO2, HeNe, excimère, semiconducteurs, électron libre, fs). Paramètres d'un laser; méthodes de formation et de diagnostic de faisceaux laser; base d'interaction laser-matière (refroidissement des atomes); principes de conduction de chaleur induite par un laser dans un solide, simulations par éléments finis. Visite dans le laboratoire de lasers.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

## GEI726 - Introduction au projet de recherche

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI727 - Définition du projet de recherche

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI728 - Séminaires de recherche

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI729 - Technologies et procédés de micro et nanofabrication

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Sélectionner des outils de caractérisation à l'échelle nanométrique pour des matériaux et structures et interpréter les résultats. Concevoir et réaliser un procédé d'écriture de nanostructures par lithographie par faisceau d'électrons. Concevoir et réaliser un procédé de transfert de nanostructures dans un matériau par technologie de gravure plasma. Concevoir et réaliser un procédé pour la fabrication de nanostructures par damascène en sélectionnant des techniques appropriées d'aplanissement.

### Contenu

Caractérisation à l'échelle nanométrique, microscopie électronique à balayage et à force atomique. Lithographies industrielles et émergentes. Lithographie par faisceau d'électrons, interaction électrons-résines, calcul de dose, effets de proximité, contrôle du faisceau, conception du motif et fichier d'exposition. Aplanissement et polissage mécanochimique, aplanissement de métaux, polissage de diélectriques et semi-conducteurs. Gravure plasma de matériaux semi-conducteurs, métalliques et diélectriques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI734 - Interfaces personne-système

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI735 - Intégration matériel-logiciel

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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. Librairies 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 août 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI736 - Logique floue

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI738 - Systèmes à événements discrets distribués

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 SEED 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 décembre 2007.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI741 - Intelligence intégrée pour robots mobiles

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 avril 2016.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI744 - Commande de robots redondants

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI745 - Modélisation de robots manipulateurs

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

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

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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.

### 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 électrique

---

## GEI756 - Processus aléatoires

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 Weiner, notion du filtre Kalman. Entropie.

### Équivalente(s)

SCA470

### À NOTER

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

## GEI760 - Techniques avancées de cryptographie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

## GEI761 - Télématique et protocoles sécurisés

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI762 - Sécurité des systèmes informatiques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI769 - Physique des composants microélectroniques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs micro-optoélectroniques pour comprendre et déterminer leurs caractéristiques d'opération; élaborer la configuration d'un dispositif micro-optoélectronique relativement aux matériaux semi-conducteurs et aux composants de base pour rencontrer des spécifications d'opération données.

### Contenu

Propriétés des semi-conducteurs. Jonctions p-n, métal semi-conducteur et semi-conducteur isolant. Structure de bande et effet des potentiels. Processus de claquage et d'avalanche. Composants microélectroniques : transistors, diodes, photodiodes, diodes Schottky et à effet tunnel. Techniques avancées de simulation par éléments finis.

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 électrique

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI771 - Programmation sécurisée

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI772 - Sécurité web

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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 (déni 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 électrique

---

# GEI773 - Introduction à l'investigation numérique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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.

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 électrique

---

# GEI777 - Mécanique quantique pour ingénieurs

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/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; reconnaitre 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

---

# GEI780 - Modélisation des signaux numériques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI781 - Quantification des signaux

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### 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 électrique

---

# GEI783 - Commande non linéaire

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser et analyser des systèmes dynamiques non linéaires. Déterminer et concevoir des lois de commande pour des systèmes non linéaires. Mettre en œuvre des lois de commande pour valider la rencontre des exigences de performance de systèmes non linéaires.

### Contenu

Modélisation d'un système dynamique non linéaire. Analyse de systèmes dynamiques non linéaires : non-linéarités continue et discontinue, points d'équilibre, stabilité locale et globale, bifurcation, plan de phase, cycles limites, méthodes de Lyapunov directe et indirecte. Conception de la commande non linéaire : commande tout-ou-rien, commande par rétroaction linéarisante, commande par mode glissant, fonction descriptive, méthode de la première harmonique. Mise en œuvre des lois de commande non linéaires pour asservir un système dynamique non linéaire soumis à des exigences de performance et à des contraintes. Implémentation dans un logiciel de simulation pour systèmes non linéaires et validation par simulation.

### Préalable(s)

(GEN441 et GEL433)

ou

(GRO303 et GRO501)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

# GEI784 - Machine synchrone et traction électrique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Déterminer les performances d'une machine électrique synchrone en moteur et en alternateur à partir de ses données de construction; concevoir une commande vectorielle pour véhicule électrique; dimensionner le bloc batterie d'un véhicule électrique.

### Contenu

Machines synchrones; excitation à rotor bobiné; excitation à aimants permanents; alternateur de réseau; régulation et facteur de puissance; aimants permanents : matériaux, caractéristique de magnétisation et avantage des aimants permanents pour les applications de traction; commande vectorielle; pertes dans les moteurs électriques : pertes fer, pertes cuivre, rendement énergétique des moteurs électriques; comparaison entre moteurs électriques et moteurs à combustion; véhicules hybrides; batteries.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

### Équivalente(s)

GEI166

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

# GEI786 - Modèles et commande de véhicules électriques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser et simuler différentes chaînes de traction pour applications véhiculaires utilisant la représentation énergétique macroscopique (REM); concevoir des lois de réglage pour la commande des différents types de chaînes de traction; développer des stratégies de gestion d'énergie pour applications véhiculaires en fonction des objectifs et des systèmes de stockage utilisés.

### Contenu

Modéliser et simuler différentes chaînes de traction pour applications véhiculaires utilisant la représentation énergétique macroscopique (REM); concevoir des lois de réglage pour la commande des différents types de chaînes de traction; développer des stratégies de gestion d'énergie pour applications véhiculaires en fonction des objectifs et des systèmes de stockage utilisés.

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 robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

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

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 particulaires. 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 décembre 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI788 - Conception de circuits imprimés multicouches

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI789 - Conception de circuits électroniques complexes

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### 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 électrique

---

# GEI793 - Communications véhiculaires

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Analyser le fonctionnement de protocoles de réseaux pour les communications véhiculaires. Exploiter, intégrer et adapter des développements récents théoriques et pratiques pour les communications véhiculaires. Faire la conception et le développement d'une application de communications véhiculaires.

### Contenu

Architecture de protocoles IEEE 802.11p/DSRC, et IEEE 1609.X. La couche physique, la couche MAC, les types de modulation, les gammes de fréquences et les canaux dédiés de WAVE, les taux de transmissions. Diffusion, protocoles de routage à diffusion individuelle et géographique. Dictionnaires de messages DSRC, norme SAE 2735, applications de sécurité et messages standards.

### À NOTER

Cours offert à compter du 28 août 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI794 - Principes avancés de conception par objets

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Analyser un logiciel et évaluer son organisation en termes du modèle objet. Connaître et appliquer les principes avancés de la conception objet. Connaître et utiliser les modèles de conception fondamentaux.

### Contenu

Rappel de la programmation orientée objet : abstraction, encapsulation, polymorphisme et héritage. Principes avancés de conception orientée objet : fermé-ouvert, substitution de Liskov, inversion de dépendances et dépendances acycliques. Conception d'un logiciel de grande dimension, réusinage, modèles de conception fondamentaux : Modèle-Vue-Contrôle, Commande et Usine. Développement guidé par les tests. Étude de cas dans le cadre d'un développement logiciel.

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 électrique

---

# GEI797 - Développement lean en génie informatique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Implanter un système *lean*. Évaluer la qualité dans les développements *lean*.

### Contenu

L'application de sept grands principes. La valeur perçue par le client et comment éviter les gaspillages. Le développement logiciel comme une manière d'augmenter les connaissances. Remise des décisions. Livraison rapide. Respect des personnes, attribution du pouvoir à l'équipe. Optimisation du système dans son ensemble. Intégration de la qualité dès la conception. Architecture *lean*. Environnement complet de développement.

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 électrique

---

# GEI798 - Développement de programmes concurrents

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Utiliser la concurrence dans le développement de programmes. Planifier le développement et le test de programmes concurrents. Évaluer la qualité des programmes concurrents.

### Contenu

Les bases : Code accédé par plusieurs fils. Partage des objets. Composition d'objets. Briques de base. Structuration des applications concurrentes : Exécution des tâches. Annulation et arrêt. Groupes de fils. Applications graphiques. Vivacité, performances et tests : Éviter les problèmes de vivacité. Performances et adaptabilité. Tests des programmes concurrents.

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 électrique

---

# GEI800 - Méthodologie, planification et rédaction

scientifique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir une formation de base en méthodologie de recherche dans le domaine de l'ingénierie adaptée à la rédaction d'un essai. Maitriser les outils et les technologies de communication pour rédiger et présenter des messages adaptés à l'auditoire concerné.

### Contenu

Méthodologie de recherche : la problématique et les objectifs de recherche, les cadres théoriques et expérimentaux, les retombées et bénéfices, la planification du travail, la réalisation, les livrables, l'ouverture sur les suites à donner. Recherche documentaire : la recherche informatisée, la revue bibliographique, l'évaluation critique des sources, la prise de notes et la synthèse de l'information. Communication : l'analyse critique et le résumé d'une publication scientifique, la rédaction d'une revue bibliographique, la présentation du projet de recherche, les techniques de communication orale et de soutien visuel.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI803 - Projet de développement en génie électrique I

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

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

### Contenu

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI804 - Projet de développement en génie informatique I

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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.

### À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 23 décembre 2023.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI805 - Projet de développement en génie électrique II

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

6 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

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

### Contenu

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI806 - Projet de développement en génie informatique II

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

6 crédits

**FACULTÉ/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 électrique

---

# GEI807 - Définition du projet d'essai

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/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.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI808 - Essai

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

8 crédits

**FACULTÉ/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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI810 - Conception avancée de circuits intégrés

## Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI816 - Vérification fonctionnelle des systèmes numériques mixtes

## Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI820 - Commande multivariable II

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Concevoir un régulateur et un suiveur linéaire quadratique optimal par retour d'état et par retour de sortie pour asservir des systèmes dynamiques linéaires et non linéaires à partir de critères d'optimalité. Concevoir un estimateur d'état linéaire quadratique optimal sous formes continue et discrète, stationnaire et non stationnaire avec mesures et propagation dynamique linéaires et non linéaires. Appliquer ces concepts à la commande optimale de systèmes dynamiques linéaires et non linéaires à l'aide d'un logiciel de CAO.

### Contenu

Régulateur linéaire quadratique optimal : critères d'optimalité, retour d'état, retour de sortie. Suiveur linéaire quadratique optimal : retour d'état, retour de sortie. Estimateur linéaire quadratique optimal : dynamique continue et dynamique discrète, gains stationnaires et gains variables. Filtre de Kalman étendu : propagation linéaire et propagation non linéaire, mesures linéaires et mesures non linéaires, traitement des mesures en bloc ou en séquence. Observateur dynamique non linéaire, estimation de perturbations. Application à la commande de véhicules aérospatiaux à l'aide d'un logiciel de CAO.

### Préalable(s)

GEI720

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI822 - Matière, particules et ondes

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Comprendre les phénomènes physiques à la base des composantes et détecteurs électroniques notamment les semiconducteurs. Comprendre l'effet sur l'humain des ondes électromagnétiques et des radiations ionisantes.

### Contenu

Description et illustration des principaux mécanismes physiques des dispositifs électroniques modernes à base de semiconducteurs autres que le silicium, de matériaux piézoélectriques ainsi que des dispositifs MEMS; des principaux mécanismes physiques des dispositifs électroniques supraconducteurs ou qui font appel à des phénomènes physique de basse dimensionnalité; des principaux mécanismes physiques liés aux sciences des radiations ionisantes, de leur origine et de leur détection;des principaux mécanismes physiques d'interaction entre les ondes électromagnétiques non ionisantes et le corps humain.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## Programmes offrant cette

## activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

# GEI825 - Calcul et informatique quantiques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

# GEI835 - Stage

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

9 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Mobiliser ses connaissances et ses compétences techniques et professionnelles en milieu de travail selon le mandat confié par son employeur. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail selon les protocoles de rédaction en vigueur.

### Contenu

Réalisation d'un stage non coopératif dans une entreprise privée ou un organisme public afin de s'initier aux méthodes de travail de l'entreprise et à sa culture organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnelle ou professionnel hautement qualifié dans le domaine de l'ingénierie. Rédaction d'un rapport de stage faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'une personne responsable de stage.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 30 crédits du programme de maitrise en génie électrique dans une des filières en cheminement de type cours.

Avoir obtenu 30.00 crédits

### Concomitante(s)

GEI836

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

# GEI836 - Activité d'intégration réflexive

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

6 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

S'approprier des connaissances avancées, et leur porter un regard critique, afin d'intervenir plus efficacement dans un milieu de pratique professionnelle en ingénierie. Démontrer une connaissance des progrès récents dans son domaine ou sa discipline.

### Contenu

Réalisation d'une analyse réflexive sur les éléments de sa formation disciplinaire, tels qu'ils pourraient être, ou ont été, appliqués à des problématiques rencontrées dans le milieu professionnel d'un stage non coop en entreprise ou dans un organisme public. Le contenu spécifique, et les modalités d'application considérés, dépendent du domaine disciplinaire choisi dans le programme ainsi que du contexte de réalisation du stage. Production d'un rapport détaillé couvrant ces dimensions, dans une approche réflexive sur son propre cheminement et les acquis réalisés.

### Préalable(s)

Avoir complété 30 crédits du programme de maitrise en génie électrique dans une des filières en cheminement cours.

Avoir obtenu 30.00 crédits

### Concomitante(s)

GEI835

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI840 - Communications numériques avancées

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Modéliser les systèmes de communication numérique, avec ou sans fil, par le biais d'outils mathématiques et statistiques (espaces vectoriels). Modéliser les canaux sans fil vectoriels et matriciels. Analyser les performances d'un système de communication numérique comportant l'égalisation adaptative, un réseau d'antenne adaptatif, du codage espace-temps, ou une combinaison quelconque de ces techniques.

### Contenu

Fondements en algèbre linéaire, processus aléatoires et fonctions spéciales. Interprétation géométrique des systèmes de communication numériques. Modèles de canaux sans fil vectoriels et matriciels, matrices et vecteurs aléatoires. Diversité. Formation de voies. Systèmes MIMO. Codes spatio-temporels. Analyse de performances.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI845 - Introduction à la robotique humanoïde

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI877 - Circuits supraconducteurs quantiques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 GEI725 ou PHQ434)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en physique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

---

# GEI883 - Commande numérique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Déterminer et synthétiser des lois de commande numérique pour des systèmes linéaires. Mettre en œuvre des lois de commande pour un système dynamique.

### Contenu

Architecture des systèmes de commande par ordinateur. Fonctions de transfert discrètes,

échantillonnage, stabilité des systèmes échantillonnés. Analyse et synthèse des compensateurs numériques dans les domaines temporels et fréquentiels pour des systèmes linéaires. Conception, validation par simulation. Mise en œuvre expérimentale des lois de commande pour un système dynamique.

### Préalable(s)

(GEN441 et GEL433)

ou

(GRO303 et GRO501)
Avoir obtenu 82.00 crédits

### Équivalente(s)

GEI779

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI890 - Préparation de données pour systèmes intelligents

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI895 - Conception de systèmes intelligents

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

4 crédits

**FACULTÉ/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 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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GEI911 - Bases en conception et en gestion de projet technologique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

---

# GIN702 - Créativité et résolution de problèmes en génie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Faire preuve de créativité dans ses travaux d'ingénierie, comprendre et appliquer le processus créatif de résolution de problèmes (PCRP), appliquer les techniques de créativité en appui à l'innovation et appuyer efficacement une démarche de créativité en entreprise.

## Contenu

Importance de la créativité en ingénierie; processus créatif; rôles du cerveau et de la mémoire; freins et obstacles à l'imagination et à l'innovation; caractéristiques des personnes créatives; divergence et convergence; processus créatif en six étapes; techniques d'aide à la divergence : remue-méninges, matrice morphologique, analogies, associations forcées, provocation, concassage; aide à la convergence : coups de cœur, analyse comparée par paires; méthodes : PMI, CARTE, matricielles, de Pugh, autres (Kepner-Tregoe, 8D, Kaizen, etc.); créativité en entreprise : environnement, contraintes et résistances.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

## Équivalente(s)

AKI700

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GIN708 - Gestion de projets d'ingénierie : processus

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Identifier les vrais besoins du client et les parties prenantes pouvant influencer les livrables; structurer la planification de chacune des phases du projet; identifier les risques et déterminer les moyens de les réduire; mettre en place des mesures de suivi et de contrôle efficaces; exploiter le potentiel de logiciels de gestion de projets; terminer élégamment un projet et en faire une analyse rétrospective.

## Contenu

Cycle de vie d'un projet. Phases d'identification : analyse de l'environnement, analyse des parties prenantes, cadre logique, mémoire d'identification de projet (MIP). Mémoire d'avant projet (MAP). Analyse de faisabilité; rôles du gestionnaire de projets; logiciels Microsoft Project et Visio. Planifications structurelle, organisationnelle, opérationnelle, budgétaire, des ressources humaines. Analyse du risque. Suivi et contrôle : tableaux de bord, audit d'un projet. Gestion de la qualité. Phase de terminaison et analyse rétrospective.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GIN709 - Gestion de projets d'ingénierie : contrôle et suivi

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Contrôler les coûts, les délais, la qualité et les risques de projets d'ingénierie en fonction de leur cycle de vie, découper les projets selon différents axes, estimer les coûts à chaque étape du cycle de vie du projet et gérer les changements en fonction du cycle de vie et dans une approche de gestion de la qualité.

### Contenu

Zones de connaissances de la gestion de projet selon le Project Management Institute (PMI); découpage d'un projet selon divers axes et arrimage du découpage aux structures de contrôle; estimation et planification; gestion des changements; modes de réalisation et de paiement et leurs impacts; contrôle et suivi; terminaison de projets et analyse rétrospective; projets internationaux; audit de projet; gestion d'un portfolio de projets; gestion des documents et de l'information; gestion de projet à distance.

### Préalable(s)

GIN708

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GIN772 - Négociation et gestion de différends en génie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les habiletés requises pour mener à terme une négociation qui respecte le cadre juridique de la profession et de l'entreprise tout en tenant compte des objectifs stratégiques de cette dernière, reconnaître divers styles de négociateurs, diverses méthodes et stratégies de négociation, développer des stratégies personnelles, analyser une impasse et établir un plan stratégique pour sa résolution.

### Contenu

Introduction et théorie sur la nature des conflits, styles de négociation, négociation basée sur les intérêts, raisonnée et en mode intégratif. Pratique de la négociation directe et outils de communication. Gestion des différends : connaissance de l'environnement humain, modes de prévention des conflits et négociation multipartite, négociation d'un projet d'ingénierie. Choix de la médiation ou de l'arbitrage en pratique. Méthodes alternatives de règlement des conflits (MARC), négociations difficiles et stratégies pour surmonter les impasses, conflits en milieu de travail et en entreprise, aspects légaux et humains.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme universitaire de 1er cycle en génie

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GIN781 - Communication efficace en génie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Expliquer des concepts techniques et complexes à des interlocuteurs profanes; réussir ses communications interpersonnelles; cerner ses forces et ses difficultés face à la communication; reconnaître et analyser un problème de communication en entreprise; développer les habiletés de communication incontournables dans le monde des affaires d'aujourd'hui.

### Contenu

Conceptualisation et livraison d'un message oral ou écrit de qualité; langage corporel; fondements de la communication interpersonnelle : questionnement, écoute, rétroaction; félicitations et critiques en milieu de travail; animation de réunions efficaces; concision des textes et clarté du message.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

### Équivalente(s)

GIN780

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

# GMC760 - Nanocaractérisation des semiconducteurs

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes de caractérisation des matériaux utilisés en micro-ingénierie, afin de permettre une sélection éclairée dans le cadre d'un projet de recherche. Développer une approche critique et utilitaire de la caractérisation des semiconducteurs. Élargir ses connaissances fonctionnelles d'un maximum de techniques de caractérisation.

### Contenu

Théorie des matériaux cristallins. Mesures optiques : photoluminescence, interférométrie, ellipsométrie, diffusion Raman, diffraction des rayons-X, mesures optiques de surface. Mesures par faisceaux de particules chargées : microscopie électronique, diffractions des électrons, faisceaux d'ions.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

---

# GMC761 - Genèse et caractérisation des couches minces

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Développer une connaissance générale de la croissance épitaxiale de couches minces de semi-conducteurs. Comprendre les principes physicochimiques gouvernant le processus de croissance. Reconnaître les principales différences entre les techniques de croissance épitaxiale.

### Contenu

Rudiments de cristallographie. Reconstruction de surfaces. Modes de croissance. Nanostructures. Boîtes quantiques. Fils quantiques. Caractérisation des couches. Applications spéciales. Nitrures. Oxydes. Couches magnétiques. Autres techniques de dépôt. Épitaxie assistée par laser. Épitaxie en phase vapeur aux hydrures (HVPE). Dépôt par laser pulsé.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

---

# GMC762 - Introduction aux microsystèmes électromécaniques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

S'initier aux microsystèmes électromécaniques (MEMS) et comprendre leurs bénéfices pour diverses applications, leurs principes de fonctionnement et leurs méthodes de fabrication les plus courantes.

### Contenu

Introduction aux microsystèmes électromécaniques (MEMS). Applications et marchés. Matériaux et procédés de microfabrication appliqués aux MEMS. Principes de fonctionnement des microcapteurs et actionneurs. Étude de cas sur des dispositifs MEMS commerciaux. Introduction à la microfluidique et aux bioMEMS.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# GMC763 - Micro-ingénierie des MEMS

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rendre l'étudiante ou l'étudiant apte à concevoir des microsystèmes électromécaniques (MEMS), en maîtrisant les principes de micro-ingénierie la sélection des matériaux et procédés. Rendre l'étudiante ou l'étudiant apte à définir de nouvelles applications pour la microtechnologie.

### Contenu

Impact de la miniaturisation. Propriétés des matériaux utilisés en microfabrication. Mécanique des microstructures. Principes de transduction électrostatique, électrorésistive, piézoélectrique et thermique. Microfluidique : mécanique des fluides à bas nombre de Reynolds, électrocinétique, transfert de chaleur, composantes microfluidiques. Conception de MEMS. Études de cas. Essais en laboratoire sur des MEMS.

### Concomitante(s)

GMC762

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

# GMC764 - Intégration thermique et mécanique des structures microfabriquées

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3 - 3 - 3

### Cible(s) de formation

Être capable de concevoir des solutions d'encapsulation (*packaging*) de microsystèmes, en comprenant et en analysant les principes affectant leur fonctionnalité, leurs performances thermiques et électriques, ainsi que leur robustesse et leur fiabilité.

### Contenu

Enjeux reliés à l'encapsulation de différents microsystèmes, dont les circuits intégrés, les MEMS et les dispositifs à forte densité de puissance; approches modernes d'encapsulation, incluant les procédés industriels associés; conception et analyse des solutions thermiques pour les microsystèmes encapsulés; défauts et modes de défaillance des structures encapsulées; simulations numériques, analyses et mesures de fiabilité.

### Préalable(s)

(IMC151 ou IMC152)

et

(IMC220 ou IMC221)

ou équivalent

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

# GRO720 - Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### 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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

# GRO721 - Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# GRO722 - Réseaux de neurones récurrents

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

---

# IMN708 - Reconstruction et analyse d'images médicales

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN715 - Sujets choisis en infographie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

### Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en infographie.

## Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en infographie et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN716 - Sujets choisis en vision artificielle

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en traitement d'images et vision artificielle.

## Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en traitement d'images et vision artificielle et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN730 - Traitement et analyse des images

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en traitement et analyse des images; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

## Contenu

Éléments de base : signal, convolution, filtrage et transformées. Formation des images : système d'acquisition et formation physique. Perception. Qualité de l'image : prétraitement, rehaussement et restauration. Extraction de caractéristiques : contour, région et texture. Description symbolique. Traitement d'images couleurs. Applications.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN731 - Visualisation

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.

## Contenu

Techniques de visualisation des données scalaires, vectorielles, tensorielles. Visualisation planaire et volumétrique. Regroupement des données par maillage et triangulation. Techniques de visualisation des phénomènes complexes : représentations discrètes (codes de couleurs, glyphes) et continues (isocontours et isosurfaces, lignes de courant). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant. Lectures scientifiques et projet de session.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN764 - Méthodes mathématiques du traitement du signal

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA**

**CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Maîtriser et appliquer les outils mathématiques de l'analyse des signaux et des images. Approfondir les connaissances en technique; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

## Contenu

Espaces de Hilbert. Séries de Fourier, transformées de Fourier, transformée de Fourier discrète et FFT. Analyse des signaux par ondelettes : ondelette de Haar, analyse multirésolution, ondelette de Daubechies et transformée en ondelettes. Distributions. Applications.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# IMN769 - Vision tridimensionnelle

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté des sciences

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3-0-6

## Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en vision tridimensionnelle; connaître et appliquer différentes techniques liées aux indices de profondeur disponibles; concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes liés à la reconstruction 3D; se tenir informé des recherches; réaliser une application simple.

## Contenu

Concepts de la reconstruction 3D à partir d'une ou de plusieurs images; calibrage de la caméra; géométrie projective; mise en correspondance; méthodes actives versus passives; identification et extraction d'indices de profondeur : stéréovision, figure dérivée de X (*shape-from-X*), stéréophotométrie, mouvement; estimation de la profondeur, reconstruction 3D; localisation et recalage d'objets 3D. Applications au choix.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# PHS714 - Atelier d'application de la biostatistique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

## Cible(s) de formation

Assimiler les notions et les concepts méthodologiques/statistiques les plus courants de façon réflexive. Aborder les situations les plus souvent rencontrées lors de l'analyse statistique de données. Développer l'approche critique face aux résultats obtenus et face aux résultats publiés dans la littérature.

## Contenu

Analyse secondaire vs analyse planifiée. Standards de qualité. Distributions, normalité et transformations à normalité. SEM ou SD? Paramétrique vs non paramétrique. Utilisation des valeurs P. Comparaisons multiples. Mesures répétées. Association vs causalité. Analyse de variance, arbres de régression, corrélations. Facteurs confondants vs interactions. Puissance statistique et nombre de sujets nécessaires. Introduction aux méthodes avancées. Mesure de risque (OR et RR).

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL728 - Modélisation pharmacocinétique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

## Cible(s) de formation

Connaître les différentes étapes de l'imagerie médicale de l'administration du radiotraceur à l'obtention des images. Comprendre les différents facteurs affectant la qualité de l'image. S'initier au traitement numérique des images. S'initier aux modèles cinétiques et aux calculs des paramètres physiologiques.

## Contenu

Interaction des photons avec la matière et radiotraceurs en imagerie médicale. Acquisition et reconstruction tomographique. Facteurs affectant la qualité des mesures. Opérations sur les images. Modélisation cinétique. Calculs des paramètres

physiologiques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL737 - Physique médicale

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et biologiques des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur la dosimétrie et la détection des rayonnements ionisants; s'initier aux instruments et techniques utilisés en radiothérapie.

### Contenu

Origine et nature des rayonnements : rayons gamma, rayons-X, électrons et protons. Interactions physiques des rayonnements ionisants avec la matière. Mesure des quantités de rayonnements. Énergie déposée dans les tissus et dose absorbée. Dommages sur les cellules, les tissus et les organes. Risques biologiques, radioprotection. Physique des sources de rayonnement. Instruments, techniques et protocoles cliniques en radiothérapie.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL738 - Imagerie médicale

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

S'initier aux diverses modalités d'imagerie utilisées en médecine. Comprendre les principes physiques de conception des appareils et les techniques de mesure. Connaître les domaines d'application et les traitements des images.

### Contenu

Modalités d'imagerie en médecine. Principes physiques de base de diverses techniques d'imagerie : résonance magnétique, ultrason, rayons-X, imagerie monophotonique, imagerie d'émission par positrons. Agents de contraste. Production d'isotopes et de radiotraceurs. Principes tomographiques. Images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Description de quelques applications cliniques.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL739 - Imagerie par résonance magnétique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Connaître les fondements de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), maîtriser les concepts impliqués dans le design et l'implémentation de séquences d'imagerie, connaître les applications et les artéfacts reliés à l'IRM.

### Contenu

Notions de magnétisme nucléaire, de champ de radiofréquences, de gradient de champ magnétique et de relaxation. Principes de la formation d'images, du contraste et des artéfacts. Survol des applications et des agents de contraste.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL741 - Sciences des radiations et imagerie

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

## Cible(s) de formation

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; s'initier aux interactions fondamentales des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et biologiques des rayonnements ionisants; Introduction à l'imagerie radioisotopique, optique, par résonance magnétique, par rayons-X.

## Contenu

Origine et nature des rayonnements. Radioactivité. Interactions des rayonnements ionisants et des photons avec la matière. Notions de dosimétrie. Chimie sous rayonnement. Dommages et réparation de l'ADN. Effets cellulaires et tissulaires des radiations. Risques biologiques et génétiques. Production de radionucléides/radiotraceurs. Notions d'imagerie radioisotopique, optique, par résonance magnétique, par rayons-X.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en sciences des radiations et imagerie biomédicale

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

---

# RBL743 - Introduction à l'imagerie biomédicale

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

## Cible(s) de formation

Comprendre les bases physiques et biologiques d'images biomédicales; apprendre à analyser et à interpréter ces images; comprendre la mise au point des sondes pour l'imagerie moléculaire et les propriétés physiques, biologiques et outils mathématiques pour la modélisation pharmacocinétique. Apprendre comment ces outils sont utilisés en clinique pour le diagnostic et le traitement de différentes pathologies.

## Contenu

Introduction à l'imagerie biomédicale. Imagerie structurelle et fonctionnelle du système nerveux central. Analyse d'image. Développement et applications de l'imagerie moléculaire. Modélisation pharmacocinétique. Applications de l'imagerie biomédicale en clinique.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

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/CENTRE**

Centre Compétences recherche plus

**PARTICULARITÉS**

## 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'équilibrage 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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 3e cycle d'enrichissement des compétences en recherche

---

# SCA701 - Méthodologie de recherche et communication

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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 mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCA702 - Plan de formation en maîtrise

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**FACULTÉ/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 mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCA715 - Sécurité dans les laboratoires de recherche

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**FACULTÉ/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 mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCA716 - Sécurité dans les laboratoires

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**FACULTÉ/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 mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCA729 - Rapport

d'avancement en recherche

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/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)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCA730 - Activités de recherche et mémoire

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

18 crédits

**FACULTÉ/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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

# SCL718 - Analyse des données en sciences cliniques

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances et habiletés nécessaires à l'analyse et à l'interprétation des données.

### Contenu

Présentation des concepts et des techniques de l'analyse statistique des données pertinents tant à la statistique descriptive qu'à la statistique inférentielle. Présentation des différentes techniques de description des données. Discussion du concept de probabilité et des densités les plus courantes. Corrélation, régression simple et analyse de la variance à un facteur. Lien entre l'épidémiologie et la statistique par la présentation de l'analyse des mesures épidémiologiques. L'inférence statistique se rapportera principalement au cas d'au plus deux variables.

### À NOTER

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

---

# SCL726 - L'éthique en recherche clinique

## Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de médecine et des sciences de la santé

### Cible(s) de formation

S'initier à la problématique éthique qui sert de fondements aux standards de pratique, spécialement en recherche clinique, et s'habiliter aux normes, procédures et mécanismes canadiens et québécois qui en découlent. Faire une analyse des standards de pratique en recherche, afin de se familiariser avec leur fonction idéologique et pratique. Amorcer une réflexion éthique sur la pratique de la recherche en égard aux principes éthiques qui la sous-tendent, de même que sur les valeurs de la chercheuse ou du chercheur et le conflit potentiel de ces valeurs en égard aux mécanismes de promotion de la recherche dans l'environnement scientifique actuel.

## Contenu

Éthique en recherche : principes de base. L'évaluation : les normes d'application. L'équilibre entre les normes éthiques et scientifiques en recherche clinique.

## À NOTER

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique