

**FACULTÉ DE GÉNIE**

# Baccalauréat en génie mécanique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 16 octobre 2019. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

## PRÉSENTATION

### Sommaire\*

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

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

120 crédit(s)

**GRADE**

B. Ing.

**TRIMESTRE(S) D'ADMISSION**

Automne

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier, Coopératif

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Diplôme reconnu par un ordre professionnel

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stage(s) rémunéré(s)

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminement ou concentrations.

## RENSEIGNEMENTS

819 821-7144

819 821-7163 (télécopieur)

[infogme@USherbrooke.ca](mailto:infogme@USherbrooke.ca)

## Description des cheminements

Le baccalauréat en génie mécanique comporte quatre cheminements :

- un cheminement régulier;
- un cheminement avec concentration en bio-ingénierie;
- un cheminement avec concentration en génie aéronautique;
- un cheminement avec concentration en entrepreneuriat technologique.

L'accès aux cheminements avec concentration peut être contingenté si la demande excède la capacité d'accueil. L'inscription aux trois

concentrations se fait à l'issue de la session 4.

Le baccalauréat en génie mécanique donne accès à un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise dans le cadre des programmes de maîtrise en génie mécanique et de maîtrise en génie aérospatial.

Le baccalauréat en génie mécanique peut également être réalisé avec un **profil international**. Le profil international offre un nombre limité de places aux étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif désirant effectuer jusqu'à une année complète dans une université hors Québec, incluant un stage rémunéré. Les étudiantes et étudiants intéressés doivent prendre contact avec la direction du programme afin de connaître les conditions d'admissibilité particulières à ce profil.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des compétences en sciences fondamentales;
- d'acquérir, dans le contexte de l'ingénierie, des compétences en mathématiques et en informatique permettant de :
  - décrire ou modéliser un problème ou une situation;
  - sélectionner et utiliser les outils analytiques, numériques ou logiciels appropriés pour résoudre un problème;
  - valider et interpréter physiquement une solution;
  - planifier et réaliser des contrôles de qualité;
- d'acquérir des compétences en méthode expérimentale permettant de :
  - concevoir, réaliser et utiliser un montage expérimental;
  - exploiter les données issues d'un montage expérimental;
- d'acquérir des compétences en analyse et en synthèse permettant de :
  - définir, modéliser et résoudre un problème;
  - discriminer l'essentiel du secondaire, établir des relations fonctionnelles entre les éléments essentiels et agencer ces éléments dans une structure cohérente;
- d'acquérir des compétences en conception permettant :
  - la définition d'un avant-projet;
  - l'émergence et la sélection de concepts;
  - le dimensionnement et la validation des concepts;
  - la réalisation d'un prototype et son expérimentation;
  - la fabrication et la production d'un produit ou d'un système;
- d'acquérir des compétences dans les domaines des matériaux, des techniques d'usinage et des procédés de mise en forme des matériaux en vue d'en assurer une utilisation rationnelle;
- d'acquérir des compétences en mécatronique permettant d'analyser, de choisir les sous-systèmes électriques, électroniques et mécaniques de systèmes mécatroniques, d'intégrer et de réaliser des systèmes mécatroniques;
- d'acquérir des compétences en technologie permettant d'expliquer le fonctionnement et de manipuler des composants et des systèmes mécaniques, de produire des croquis à main levée et de maîtriser un logiciel de dessin;
- d'acquérir des compétences en communication écrite et orale, en travail en équipe, en créativité et jugement critique, en entrepreneuriat, en économie de l'ingénierie, en éthique, en santé et sécurité du travail et en professionnalisme en vue de se préparer à une pratique professionnelle efficace et socialement responsable;
- de faire, par des stages dans l'entreprise dans le cadre du régime coopératif, l'apprentissage progressif de la pratique professionnelle en situation réelle de travail;
- de développer progressivement une autonomie d'apprentissage afin de pouvoir poursuivre de façon continue son développement personnel et professionnel tout au long de sa carrière;
- de s'initier à la recherche et au développement.

## Objectif(s) spécifique(s)

CHEMINEMENT AVEC CONCENTRATION EN BIO-INGÉNIERIE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'acquérir la formation spécifique nécessaire à la conception de projet en bio-ingénierie, par l'étude notamment :

- de l'anatomie et de la physiologie humaine;
- de la modélisation en bio-ingénierie;

- de l'instrumentation en bio-ingénierie;
- de la bio-ingénierie des cellules, des tissus et de l'homme dans son ensemble,
- de la communication multidisciplinaire.

#### CHEMINEMENT AVEC CONCENTRATION EN GÉNIE AÉRONAUTIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'acquérir la formation spécifique nécessaire à la conception de véhicules aériens et spatiaux, par l'étude notamment :

- de l'aérodynamique des véhicules aériens;
- de la mécanique du vol (performance et contrôle);
- de la résistance des structures aéronautiques;
- des systèmes de propulsion.

#### CHEMINEMENT AVEC CONCENTRATION EN ENTREPRENEURIAT TECHNOLOGIQUE

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'acquérir la formation spécifique nécessaire au développement d'un projet d'affaires technologique par le développement de compétences :

- en administration des affaires;
- en élaboration d'un projet d'affaires;
- en leadership et communication;
- en auto-apprentissage.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Modalités du régime coopératif

Les étudiantes et étudiants sont divisés en deux groupes, A et B, et normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

Les étudiantes et étudiants du cheminement régulier peuvent appartenir soit au groupe A soit au groupe B. Les étudiantes et étudiants du cheminement avec concentration en bio-ingénierie appartiennent au groupe A tandis que celles et ceux du cheminement avec concentration en génie aéronautique ou du cheminement avec concentration en entrepreneuriat technologique appartiennent au groupe B.

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Gr A	S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	T-5	S-7	S-8*
Gr B	S-1	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	T-4	S-7	T-5*	S-8*

\* Pour les étudiantes et étudiants admis au cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, les activités de ce cheminement débutent après avoir obtenu 105 crédits. Toutefois, le régime coopératif requiert la réussite d'au moins quatre stages.

### Modalités du régime régulier

Les étudiantes et étudiants du cheminement régulier peuvent appartenir soit au groupe A soit au groupe B. Les étudiantes et étudiants du cheminement avec concentration en bio-ingénierie appartiennent au groupe A tandis que celles et ceux du cheminement avec concentration en génie aéronautique ou du cheminement avec concentration en entrepreneuriat technologique appartiennent au groupe B.

	1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Gr A	S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-	S-7	S-8*
Gr B	S-1	S-2	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-	S-7	-	S-8*

\* Pour les étudiantes et étudiants admis au cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, les activités de ce cheminement débutent à la session S-8.

# Cheminement régulier

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMMUNES AUX QUATRE CHEMINEMENTS - 96 crédit(s)

### Activités pédagogiques obligatoires

#### BLOC 1: Sciences fondamentales, mathématiques et informatique - 46 crédit(s)

IMC100	Mathématiques de l'ingénieur I - 3 crédit(s)
IMC106	Résistance des matériaux I - 3 crédit(s)
IMC113	Résistance des matériaux II - 2 crédit(s)
IMC117	Mathématiques de l'ingénieur II - 3 crédit(s)
IMC152	Résistance des matériaux III - 2 crédit(s)
IMC211	Dynamique des fluides appliquée - 2 crédit(s)
IMC221	Transferts thermiques - 3 crédit(s)
IMC501	Simulation numérique appliquée - 3 crédit(s)
IMC510	Introduction au génie-qualité - 3 crédit(s)
ING100	Algèbre linéaire - 3 crédit(s)
ING112	Équations différentielles et calcul intégral en génie - 3 crédit(s)
ING225	Statique - 2 crédit(s)
ING250	Exploitation de l'ordinateur I - 1 crédit(s)
ING259	Exploitation de l'ordinateur II - 3 crédit(s)
ING260	Dynamique - 4 crédit(s)
ING316	Introduction à la thermodynamique - 3 crédit(s)
ING400	Mécanique des fluides - 3 crédit(s)

#### BLOC 2: Sciences du génie - 35 crédit(s)

IMC122	Éléments et systèmes mécaniques - 2 crédit(s)
IMC155	Création de produits innovants - 6 crédit(s)
IMC310	Microstructures et choix des matériaux - 3 crédit(s)
IMC326	Systèmes mécatroniques analogiques - 3 crédit(s)
IMC350	Fiabilité des matériaux - 3 crédit(s)
IMC400	Introduction aux techniques d'usinage - 1 crédit(s)
IMC405	Procédés de mise en forme des matériaux - 3 crédit(s)
IMC451	Systèmes mécatroniques numériques - 3 crédit(s)
IMC455	Projet de mécatronique - 3 crédit(s)
ING211	Dessin technique - 2 crédit(s)
ING301	Introduction aux matériaux - 2 crédit(s)
ING320	Éléments de la méthode expérimentale - 3 crédit(s)
ING525	Santé et sécurité du travail - 1 crédit(s)

#### BLOC 3: Sciences complémentaires - 12 crédit(s)

GIN600	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)
ING500	Communication technique - 2 crédit(s)
ING510	Communication en ingénierie - 1 crédit(s)
ING515	Professionalisme - 2 crédit(s)
ING600	Introduction à l'ingénierie - 1 crédit(s)
ING605	Travail en équipe et gestion du temps - 1 crédit(s)
ING610	Initiation à la recherche scientifique - 1 crédit(s)
ING615	Travail en équipe et leadership - 1 crédit(s)

### Activités pédagogiques à option - 3 crédit(s)

Choisie parmi les suivantes, en fonction du niveau obtenu au test de classement en anglais langue seconde administré par le Centre de langues de l'Université de Sherbrooke.

<b>ANS200</b>	Anglais intermédiaire I - 3 crédit(s)
<b>ANS300</b>	Anglais intermédiaire II - 3 crédit(s)
<b>ANS400</b>	Anglais avancé I - 3 crédit(s)
<b>ANS500</b>	Anglais avancé II - 3 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 6 au test de classement en anglais langue seconde peut s'inscrire à toute autre activité offerte par l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 1 au test de classement en anglais langue seconde devra suivre, hors programme, l'activité ANS 100 - Anglais fondamental, avant de pouvoir s'inscrire à l'activité ANS 200.

## ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES :

### Activité obligatoire

<b>GIN502</b>	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédit(s)
---------------	--

### Activités facultatives

<b>GIN503</b>	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédit(s)
<b>GIN504</b>	Introduction à l'analyse des risques - 0 crédit(s)

L'inscription à l'activité GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

- 96 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux quatre cheminements
- 12 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 3 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires - 12 crédit(s)

<b>IMC900</b>	Projet de conception I - 3 crédit(s)
<b>IMC916</b>	Projet de conception II - 6 crédit(s)
<b>IMC917</b>	Projet de conception III - 3 crédit(s)

## Activités pédagogiques à option - 6 à 9 crédit(s)

Choisies parmi les suivantes :

<b>GMC404</b>	Introduction à la modélisation géométrique - 3 crédit(s)
<b>GMC443</b>	Pneumatique et hydraulique industrielles - 3 crédit(s)
<b>GMC540</b>	Planification de la production - 3 crédit(s)
<b>GMC710</b>	Méthodes numériques de calcul en génie - 3 crédit(s)
<b>GMC712</b>	Traitement et analyse fréquentielle des données expérimentales - 3 crédit(s)
<b>GMC717</b>	Conception mécanique avancée - 3 crédit(s)
<b>GMC733</b>	Commande avancée en mécatronique - 3 crédit(s)
<b>GMC950</b>	Projet de spécialité I - 3 crédit(s)
<b>GMC955</b>	Projet de spécialité II - 3 crédit(s)

### Acoustique et vibrations

<b>GMC140</b>	Acoustique et contrôle du bruit - 3 crédit(s)
<b>GMC720</b>	Acoustique fondamentale - 3 crédit(s)
<b>GMC721</b>	Rayonnement acoustique des structures - 3 crédit(s)
<b>GMC729</b>	Aéroacoustique - 3 crédit(s)

## Aéronautique

AMC700	Introduction à l'aéronautique - 3 crédit(s)
AMC705	Aérodynamique et performance des hélicoptères - 3 crédit(s)
GMC747	Structures d'avions - 3 crédit(s)
GMC748	Aérodynamique des avions - 3 crédit(s)
GMC749	Mécanique du vol - 3 crédit(s)
GMC758	Turbines à gaz et propulsion - 3 crédit(s)

## Bio-ingénierie

BGE721	Modélisation en conception d'instruments médicaux - 3 crédit(s)
BGM721	Biomécanique du mouvement - 3 crédit(s)
BGM722	Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie - 3 crédit(s)
BGM723	Analyse de cas en bio-ingénierie - 3 crédit(s)

## Structures et matériaux

GMC725	Matériaux composites - 3 crédit(s)
GMC732	Comportement, optimisation et rupture des structures composites - 3 crédit(s)

## Micro-ingénierie, microfabrication et microsystèmes électromécaniques (MEMS)

GMC760	Nanocaractérisation des semiconducteurs - 1 crédit(s)
GMC761	Genèse et caractérisation des couches minces - 2 crédit(s)
GMC762	Introduction aux microsystèmes électromécaniques - 1 crédit(s)
GMC763	Micro-ingénierie des MEMS - 2 crédit(s)
GMC764	Intégration thermique et mécanique des structures microfabriquées - 3 crédit(s)

## Thermofluide

GBA415	Systèmes mécaniques CVAC - 3 crédit(s)
GMC250	Moteurs à combustion interne à pistons - 3 crédit(s)
GMC743	Turbulence : expérimentation et modélisation - 3 crédit(s)
GMC750	Thermodynamique avancée - 3 crédit(s)
GMC751	Transmission de chaleur avancée - 3 crédit(s)
GMC756	Aérothermique expérimentale - 3 crédit(s)
GMC757	Combustion et dynamique des gaz - 3 crédit(s)
GMC766	Introduction aux turbomachines - 3 crédit(s)
GMC767	Introduction à la mécanique des fluides numérique - 3 crédit(s)

## Environnement et développement durable

GCH532	Génie environnemental - 3 crédit(s)
GCH738	Gestion des matières résiduelles - 3 crédit(s)
GCI736	Analyse du cycle de vie et écoconception - 3 crédit(s)

## Entrepreneuriat technologique

ACT652	Projet de création d'entreprise technologique - 2 crédit(s)
ACT654	Projet de création d'entreprise technologique II - 1 crédit(s)
ACT656	Projet de création d'entreprise technologique III - 1 crédit(s)

Activités pédagogiques au choix - 3 à 6 crédit(s)

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université.

# Cheminement avec concentration en bio-ingénierie

# ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMMUNES AUX QUATRE CHEMINEMENTS - 96 crédit(s)

## Activités pédagogiques obligatoires

### BLOC 1: Sciences fondamentales, mathématiques et informatique - 46 crédit(s)

IMC100	Mathématiques de l'ingénieur I - 3 crédit(s)
IMC106	Résistance des matériaux I - 3 crédit(s)
IMC113	Résistance des matériaux II - 2 crédit(s)
IMC117	Mathématiques de l'ingénieur II - 3 crédit(s)
IMC152	Résistance des matériaux III - 2 crédit(s)
IMC211	Dynamique des fluides appliquée - 2 crédit(s)
IMC221	Transferts thermiques - 3 crédit(s)
IMC501	Simulation numérique appliquée - 3 crédit(s)
IMC510	Introduction au génie-qualité - 3 crédit(s)
ING100	Algèbre linéaire - 3 crédit(s)
ING112	Équations différentielles et calcul intégral en génie - 3 crédit(s)
ING225	Statique - 2 crédit(s)
ING250	Exploitation de l'ordinateur I - 1 crédit(s)
ING259	Exploitation de l'ordinateur II - 3 crédit(s)
ING260	Dynamique - 4 crédit(s)
ING316	Introduction à la thermodynamique - 3 crédit(s)
ING400	Mécanique des fluides - 3 crédit(s)

### BLOC 2: Sciences du génie - 35 crédit(s)

IMC122	Éléments et systèmes mécaniques - 2 crédit(s)
IMC155	Création de produits innovants - 6 crédit(s)
IMC310	Microstructures et choix des matériaux - 3 crédit(s)
IMC326	Systèmes mécatroniques analogiques - 3 crédit(s)
IMC350	Fiabilité des matériaux - 3 crédit(s)
IMC400	Introduction aux techniques d'usinage - 1 crédit(s)
IMC405	Procédés de mise en forme des matériaux - 3 crédit(s)
IMC451	Systèmes mécatroniques numériques - 3 crédit(s)
IMC455	Projet de mécatronique - 3 crédit(s)
ING211	Dessin technique - 2 crédit(s)
ING301	Introduction aux matériaux - 2 crédit(s)
ING320	Éléments de la méthode expérimentale - 3 crédit(s)
ING525	Santé et sécurité du travail - 1 crédit(s)

### BLOC 3: Sciences complémentaires - 12 crédit(s)

GIN600	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)
ING500	Communication technique - 2 crédit(s)
ING510	Communication en ingénierie - 1 crédit(s)
ING515	Professionnalisme - 2 crédit(s)
ING600	Introduction à l'ingénierie - 1 crédit(s)
ING605	Travail en équipe et gestion du temps - 1 crédit(s)
ING610	Initiation à la recherche scientifique - 1 crédit(s)
ING615	Travail en équipe et leadership - 1 crédit(s)

### Activités pédagogiques à option - 3 crédit(s)

Choisie parmi les suivantes, en fonction du niveau obtenu au test de classement en anglais langue seconde administré par le Centre de langues de l'Université de Sherbrooke.

ANS200	Anglais intermédiaire I - 3 crédit(s)
ANS300	Anglais intermédiaire II - 3 crédit(s)
ANS400	Anglais avancé I - 3 crédit(s)
ANS500	Anglais avancé II - 3 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 6 au test de classement en anglais langue seconde peut s'inscrire à toute autre activité offerte

par l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 1 au test de classement en anglais langue seconde devra suivre, hors programme, l'activité ANS 100 - Anglais fondamental, avant de pouvoir s'inscrire à l'activité ANS 200.

## ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES :

### Activité obligatoire

<b>GIN502</b>	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédit(s)
---------------	--

### Activités facultatives

<b>GIN503</b>	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédit(s)
<b>GIN504</b>	Introduction à l'analyse des risques - 0 crédit(s)

L'inscription à l'activité GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

- 96 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux quatre cheminements
- 12 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 9 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

### Activités pédagogiques obligatoires - 12 crédit(s)

<b>BGM900</b>	Projet de conception en bio-ingénierie I - 3 crédit(s)
<b>BGM916</b>	Projet de conception en bio-ingénierie II - 6 crédit(s)
<b>BGM917</b>	Projet de conception en bio-ingénierie III - 3 crédit(s)

### Activités pédagogiques à option - 9 à 12 crédit(s)

Choisies parmi les suivantes :

<b>BGE721</b>	Modélisation en conception d'instruments médicaux - 3 crédit(s)
<b>BGM721</b>	Biomécanique du mouvement - 3 crédit(s)
<b>BGM722</b>	Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie - 3 crédit(s)
<b>BGM723</b>	Analyse de cas en bio-ingénierie - 3 crédit(s)

### Activités pédagogiques au choix - 0 à 3 crédit(s)

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université pertinentes à la bio-ingénierie.

## Cheminement avec concentration en génie aéronautique

### ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMMUNES AUX QUATRE CHEMINEMENTS - 96 crédit(s)

#### Activités pédagogiques obligatoires

#### **BLOC 1: Sciences fondamentales, mathématiques et informatique - 46 crédit(s)**

<b>IMC100</b>	Mathématiques de l'ingénieur I - 3 crédit(s)
<b>IMC106</b>	Résistance des matériaux I - 3 crédit(s)
<b>IMC113</b>	Résistance des matériaux II - 2 crédit(s)
<b>IMC117</b>	Mathématiques de l'ingénieur II - 3 crédit(s)
<b>IMC152</b>	Résistance des matériaux III - 2 crédit(s)
<b>IMC211</b>	Dynamique des fluides appliquée - 2 crédit(s)
<b>IMC221</b>	Transferts thermiques - 3 crédit(s)



IMC501	Simulation numérique appliquée - 3 crédit(s)
IMC510	Introduction au génie-qualité - 3 crédit(s)
ING100	Algèbre linéaire - 3 crédit(s)
ING112	Équations différentielles et calcul intégral en génie - 3 crédit(s)
ING225	Statique - 2 crédit(s)
ING250	Exploitation de l'ordinateur I - 1 crédit(s)
ING259	Exploitation de l'ordinateur II - 3 crédit(s)
ING260	Dynamique - 4 crédit(s)
ING316	Introduction à la thermodynamique - 3 crédit(s)
ING400	Mécanique des fluides - 3 crédit(s)

## BLOC 2: Sciences du génie - 35 crédit(s)

IMC122	Éléments et systèmes mécaniques - 2 crédit(s)
IMC155	Création de produits innovants - 6 crédit(s)
IMC310	Microstructures et choix des matériaux - 3 crédit(s)
IMC326	Systèmes mécatroniques analogiques - 3 crédit(s)
IMC350	Fiabilité des matériaux - 3 crédit(s)
IMC400	Introduction aux techniques d'usinage - 1 crédit(s)
IMC405	Procédés de mise en forme des matériaux - 3 crédit(s)
IMC451	Systèmes mécatroniques numériques - 3 crédit(s)
IMC455	Projet de mécatronique - 3 crédit(s)
ING211	Dessin technique - 2 crédit(s)
ING301	Introduction aux matériaux - 2 crédit(s)
ING320	Éléments de la méthode expérimentale - 3 crédit(s)
ING525	Santé et sécurité du travail - 1 crédit(s)

## BLOC 3: Sciences complémentaires - 12 crédit(s)

GIN600	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)
ING500	Communication technique - 2 crédit(s)
ING510	Communication en ingénierie - 1 crédit(s)
ING515	Professionalisme - 2 crédit(s)
ING600	Introduction à l'ingénierie - 1 crédit(s)
ING605	Travail en équipe et gestion du temps - 1 crédit(s)
ING610	Initiation à la recherche scientifique - 1 crédit(s)
ING615	Travail en équipe et leadership - 1 crédit(s)

## Activités pédagogiques à option - 3 crédit(s)

Choisissez parmi les suivantes, en fonction du niveau obtenu au test de classement en anglais langue seconde administré par le Centre de langues de l'Université de Sherbrooke.

ANS200	Anglais intermédiaire I - 3 crédit(s)
ANS300	Anglais intermédiaire II - 3 crédit(s)
ANS400	Anglais avancé I - 3 crédit(s)
ANS500	Anglais avancé II - 3 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 6 au test de classement en anglais langue seconde peut s'inscrire à toute autre activité offerte par l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 1 au test de classement en anglais langue seconde devra suivre, hors programme, l'activité ANS 100 - Anglais fondamental, avant de pouvoir s'inscrire à l'activité ANS 200.

## ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES :

### Activité obligatoire

GIN502	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédit(s)
--------	--

### Activités facultatives

GIN503	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédit(s)
--------	---

L'inscription à l'activité GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

- 96 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux quatre cheminements
- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement
- 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques à option du cheminement
- 0 à 3 crédits d'activités pédagogiques au choix

## Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

<b>AMC700</b>	Introduction à l'aéronautique - 3 crédit(s)
<b>AMC900</b>	Projet de conception en aéronautique I - 3 crédit(s)
<b>AMC916</b>	Projet de conception en aéronautique II - 6 crédit(s)
<b>AMC917</b>	Projet de conception en aéronautique III - 3 crédit(s)

## Activités pédagogiques à option - 6 à 9 crédit(s)

De 6 à 9 crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes :

<b>AMC705</b>	Aérodynamique et performance des hélicoptères - 3 crédit(s)
<b>GMC747</b>	Structures d'avions - 3 crédit(s)
<b>GMC748</b>	Aérodynamique des avions - 3 crédit(s)
<b>GMC749</b>	Mécanique du vol - 3 crédit(s)
<b>GMC758</b>	Turbines à gaz et propulsion - 3 crédit(s)

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 3 crédit(s)

De 0 à 3 crédits d'activités choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université pertinentes à l'aéronautique.

# Cheminement avec concentration en entrepreneuriat technologique

## ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES COMMUNES AUX QUATRE CHEMINEMENTS - 96 crédit(s)

### Activités pédagogiques obligatoires

#### BLOC 1: Sciences fondamentales, mathématiques et informatique - 46 crédit(s)

<b>IMC100</b>	Mathématiques de l'ingénieur I - 3 crédit(s)
<b>IMC106</b>	Résistance des matériaux I - 3 crédit(s)
<b>IMC113</b>	Résistance des matériaux II - 2 crédit(s)
<b>IMC117</b>	Mathématiques de l'ingénieur II - 3 crédit(s)
<b>IMC152</b>	Résistance des matériaux III - 2 crédit(s)
<b>IMC211</b>	Dynamique des fluides appliquée - 2 crédit(s)
<b>IMC221</b>	Transferts thermiques - 3 crédit(s)
<b>IMC501</b>	Simulation numérique appliquée - 3 crédit(s)
<b>IMC510</b>	Introduction au génie-qualité - 3 crédit(s)
<b>ING100</b>	Algèbre linéaire - 3 crédit(s)
<b>ING112</b>	Équations différentielles et calcul intégral en génie - 3 crédit(s)
<b>ING225</b>	Statique - 2 crédit(s)
<b>ING250</b>	Exploitation de l'ordinateur I - 1 crédit(s)
<b>ING259</b>	Exploitation de l'ordinateur II - 3 crédit(s)
<b>ING260</b>	Dynamique - 4 crédit(s)
<b>ING316</b>	Introduction à la thermodynamique - 3 crédit(s)
<b>ING400</b>	Mécanique des fluides - 3 crédit(s)

## BLOC 2: Sciences du génie - 35 crédit(s)

IMC122	Éléments et systèmes mécaniques - 2 crédit(s)
IMC155	Création de produits innovants - 6 crédit(s)
IMC310	Microstructures et choix des matériaux - 3 crédit(s)
IMC326	Systèmes mécatroniques analogiques - 3 crédit(s)
IMC350	Fiabilité des matériaux - 3 crédit(s)
IMC400	Introduction aux techniques d'usinage - 1 crédit(s)
IMC405	Procédés de mise en forme des matériaux - 3 crédit(s)
IMC451	Systèmes mécatroniques numériques - 3 crédit(s)
IMC455	Projet de mécatronique - 3 crédit(s)
ING211	Dessin technique - 2 crédit(s)
ING301	Introduction aux matériaux - 2 crédit(s)
ING320	Éléments de la méthode expérimentale - 3 crédit(s)
ING525	Santé et sécurité du travail - 1 crédit(s)

## BLOC 3: Sciences complémentaires - 12 crédit(s)

GIN600	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)
ING500	Communication technique - 2 crédit(s)
ING510	Communication en ingénierie - 1 crédit(s)
ING515	Professionalisme - 2 crédit(s)
ING600	Introduction à l'ingénierie - 1 crédit(s)
ING605	Travail en équipe et gestion du temps - 1 crédit(s)
ING610	Initiation à la recherche scientifique - 1 crédit(s)
ING615	Travail en équipe et leadership - 1 crédit(s)

## Activités pédagogiques à option - 3 crédit(s)

Choisie parmi les suivantes, en fonction du niveau obtenu au test de classement en anglais langue seconde administré par le Centre de langues de l'Université de Sherbrooke.

ANS200	Anglais intermédiaire I - 3 crédit(s)
ANS300	Anglais intermédiaire II - 3 crédit(s)
ANS400	Anglais avancé I - 3 crédit(s)
ANS500	Anglais avancé II - 3 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 6 au test de classement en anglais langue seconde peut s'inscrire à toute autre activité offerte par l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant qui a atteint le niveau 1 au test de classement en anglais langue seconde devra suivre, hors programme, l'activité ANS 100 - Anglais fondamental, avant de pouvoir s'inscrire à l'activité ANS 200.

## ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES :

### Activité obligatoire

GIN502	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédit(s)
--------	--

### Activités facultatives

GIN503	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédit(s)
GIN504	Introduction à l'analyse des risques - 0 crédit(s)

L'inscription à l'activité GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

- 96 crédits d'activités pédagogiques obligatoires communes aux quatre cheminements
- 24 crédits d'activités pédagogiques obligatoires du cheminement

## Activités pédagogiques obligatoires - 24 crédit(s)

ACT651	Lancement du projet d'entreprise technologique - 4 crédit(s)
--------	--

<b>ACT652</b>	Projet de création d'entreprise technologique - 2 crédit(s)
<b>ACT653</b>	Lancement du projet d'entreprise technologique II - 2 crédit(s)
<b>ACT654</b>	Projet de création d'entreprise technologique II - 1 crédit(s)
<b>ACT655</b>	Lancement du projet d'entreprise technologique III - 2 crédit(s)
<b>ACT656</b>	Projet de création d'entreprise technologique III - 1 crédit(s)
<b>IMC900</b>	Projet de conception I - 3 crédit(s)
<b>IMC916</b>	Projet de conception II - 6 crédit(s)
<b>IMC917</b>	Projet de conception III - 3 crédit(s)

## ADMISSION ET EXIGENCES

### Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

### Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

### Condition(s) particulière(s)

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature (200.B0) ou en sciences informatiques et mathématiques (200.C0) ou en sciences, lettres et arts (700.A0) ou le baccalauréat international (BI, soit 200.10, 200.Z0, 200.ZA ou 200.ZB);

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques physiques ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Chimie NYA; Mathématiques NYA, NYB, NYC; Physique NYA, NYB, NYC;

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques de génie mécanique (241.A0) ou un DEC en techniques de construction aéronautique (280.B0). Dans ce cas, à la suite de l'analyse du dossier, les étudiantes et étudiants pourront se voir attribuer des exemptions avec substitutions;

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA; Chimie NYA, NYB; Mathématiques NYA, NYB, NYC; Physique NYA, NYB, NYC;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US, 00UT.

Les candidates et candidats ayant effectué leur scolarité hors du système collégial québécois sont admissibles conditionnellement à la réussite du certificat préparatoire aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke ou d'un équivalent.

### Régimes des études et d'inscription

Régime coopératif à temps complet et régime régulier à temps complet

# POURQUOI CE PROGRAMME

## Ce qui distingue ce programme

### CONCEVOIR POUR INNOVER

La formation en génie mécanique permet de développer les outils nécessaires pour concevoir des produits, des machines, des moteurs, des outils et des systèmes complexes où les efforts et le mouvement jouent un rôle important. En étudiant à l'UdeS, vous apprendrez tous les rudiments auprès d'expertes et d'experts dans des domaines aussi variés que l'acoustique et les vibrations, le moteur à hydrogène non polluant et la bio-ingénierie. Vous pourrez mettre ces apprentissages en pratique lors de la réalisation de vrais projets de conception et de fabrication dès la 1<sup>re</sup> année et en choisissant d'effectuer les 5 stages rémunérés en entreprise totalisant 20 mois d'expérience.

### Devenez un spécialiste dans votre domaine

En choisissant la concentration en génie aéronautique, vous aurez l'occasion d'acquérir de nouvelles connaissances dans les domaines de l'aérodynamique, telles la mécanique du vol, les structures d'avion et la propulsion. En optant plutôt pour la concentration en bio-ingénierie, vous développerez vos connaissances dans les domaines de la modélisation d'instruments médicaux, la biomécanique du mouvement et la conception interdisciplinaire en bio-ingénierie.

En choisissant la concentration en entrepreneuriat technologique, vous vivrez une expérience réelle de démarrage d'entreprise technologique. Accompagné par une équipe expérimentée en développement des affaires, vous y développerez des compétences et réflexes d'affaires qui donneront de la valeur et de la pertinence à vos idées et prototypes les plus créatifs.

## Forces du programme

- Développement de compétences techniques et professionnelles
- Enseignement assurant l'intégration des matières grâce à des apprentissages par situations-problèmes
- Projets de clubs étudiants qui se démarquent : baja SAE, formule SAE, formule SAE hybride, véhicule aérien miniature de l'Université de Sherbrooke (VAMUdeS), etc.
- Jeux de génie, compétition québécoise en ingénierie
- Participation à Mégagéniale, une exposition de projets de fin de bac ouverte au grand public
- 5 stages x 4 mois = 20 mois d'expérience et de travail rémunéré!
- Possibilité d'opter pour le parcours accéléré bac-maîtrise

## À propos des cheminements

- Cheminement régulier : sciences de l'ingénierie et complémentaires, sciences informatiques, mathématiques, génie

mécanique, méthodes expérimentales et mécatronique

- Cheminement avec concentration en bio-ingénierie : anatomie, physiologie humaine, modélisation du corps humain, instrumentation médicale, biomécanique;
- Cheminement avec concentration en aéronautique : mécanique du vol, en propulsion, en aérodynamique, en structures aérodynamiques.

## Qualités requises

- Esprit innovateur
- Persévérance
- Créativité
- Détermination
- Débrouillardise
- Polyvalence
- Capacité d'adaptation
- Bonne communication

## Secteurs d'emploi

Tous les secteurs de l'économie :

- secteurs primaires (mines, métaux, forêts)
- secteurs manufacturiers (automobile, aéronautique, pharmaceutique, biomédical, énergie, etc.)
- secteurs des services (génie-conseil, mécanique des bâtiments, éducation, environnement, instituts de recherche)
- secteurs privés : PME et grandes entreprises

## Quelques professions liées

- Ingénieure, ingénieur mécanicien
- Ingénieure, ingénieur en aérospatiale
- Ingénieure, ingénieur en :
  - bio-ingénierie
  - conception de produits
  - mécatronique
  - recherche et développement
  - et de production

Autres programmes qui pourraient vous intéresser

- [Baccalauréat en génie électrique](#)
- [Baccalauréat en génie informatique](#)
- [Baccalauréat en génie civil](#)
- [Baccalauréat en physique](#)

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

---

## ACT651 - Lancement du projet d'entreprise technologique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

4 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les réflexions et les actions destinées à mener un projet de création de produit technologique vers un modèle d'affaires d'une entreprise viable.

#### Contenu

Validation des composantes du modèle d'affaires dont, plus spécifiquement, celles de la proposition de valeur, des segments de clients, des sources de revenus et des coûts. Développement des apprentissages sur la veille concurrentielle, la propriété intellectuelle, les premiers aspects comptables et juridiques et sur les techniques de communication de son modèle d'affaires. Apprentissages enseignés dans le contexte des projets respectifs de création de produit technologique des participantes et participants.

---

## ACT652 - Projet de création d'entreprise technologique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

2 trimestres

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Déterminer les actions destinées à mener un projet de création de produit technologique vers un modèle d'affaires d'une entreprise viable, et en encadrer le suivi.

#### Contenu

Par la voie d'interactions auprès d'un coach : énoncé clair de la raison d'être du projet d'entreprise et des objectifs de performance, planification de l'exécution, suivi des actions de validation permettant de mieux mesurer la viabilité ou non du modèle d'affaires du projet d'entreprise. Apprentissages enseignés et interactions dans le contexte des projets respectifs de création de produit technologique des participantes et participants.

#### Préalable(s)

IMC155

---

## ACT653 - Lancement du projet d'entreprise technologique II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Valider les composantes de planification du modèle d'affaires; introduire la réflexion sur le financement du projet; utiliser les prototypes pour aider à l'évolution du modèle d'affaires; réfléchir à la question de réseautage et initier des actions en ce sens.

#### Contenu

Interactions entre les équipes de projets et apprentissages par les pairs; composantes d'activités clés, de ressources clés, de structure de coûts et de sources de revenus du modèle d'affaires; coûts de projet et coûts d'exploitation; produit minimum viable (MVP); sources et stratégies de financement du projet; stratégies de réseautage; stratégies de communication selon les parties prenantes.

#### Préalable(s)

ACT651

---

## ACT654 - Projet de création d'entreprise technologique II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Réviser les éléments d'une équipe performante; évaluer les efforts de validation des composantes du modèle d'affaires, mettre à jour les données de propriété intellectuelle et de veille concurrentielle, repérer les risques du projet; utiliser les prototypes pour aider à l'évolution du

modèle d'affaires; faire des premières ventes tests d'une première itération de produits.

#### Contenu

Coaching et accompagnement personnalisé selon les besoins des équipes; raison d'être du projet; objectifs de performance; composantes d'activités clés, de ressources clés et de structure de coûts du modèle d'affaires; propriété intellectuelle; intelligence d'affaires; vente de son produit.

#### Préalable(s)

ACT652

---

## ACT655 - Lancement du projet d'entreprise technologique III

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Mettre en actions la communication auprès de financiers et partenaires potentiels; formuler une première communication écrite du plan d'exécution du modèle d'affaires; réfléchir et faire des choix sur le leadership actuel au sein de l'équipe; réfléchir et faire des choix sur la structure juridique de l'entreprise.

#### Contenu

Interactions entre les équipes de projets et apprentissages par les pairs; stratégies de communication; négociation; plan d'affaires, gestion des risques des partenariats d'affaires, leadership; formes juridiques des partenariats d'affaires.

#### Préalable(s)

ACT653

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

---

## ACT656 - Projet de création d'entreprise technologique III

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

École de gestion

#### Cible(s) de formation

Réviser et évaluer les efforts de validation des composantes du modèle d'affaires; réviser et évaluer la performance de l'équipe; démontrer sa capacité à communiquer auprès de différentes cibles de financement de projet; négocier des partenariats; reconnaître les défis à venir pour mettre en œuvre le passage d'un projet de création d'un produit technologique vers un modèle d'affaires d'une entreprise viable.

#### Contenu

Coaching et accompagnement personnalisé selon les besoins des équipes; ensemble des composantes du modèle d'affaires; raison d'être du projet; objectifs de performance; communication; partenariats; négociation; évaluation de projet.

#### Préalable(s)

ACT654

---

## AMC700 - Introduction à l'aéronautique

### À NOTER

Cours offert à compter du 15 décembre 2019.

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Retracer les étapes marquantes de l'histoire de l'aéronautique et de la conquête de l'espace; expliquer le rôle des divers systèmes dans un véhicule aéronautique et spatial; expliquer la variation des propriétés de l'air avec l'altitude dans l'atmosphère standard; employer les bases des quatre principales disciplines de l'aérospatiale, soit l'aérodynamique, la mécanique de vol, la propulsion et la structure, dans un contexte général de conception de véhicules aérospatiaux; et appliquer dans un contexte simple le processus de conception d'un véhicule aéronautique et spatial.

#### Contenu

Avion à hélice; hélicoptère et drone; avion de transport de passagers réacté; avion de chasse supersonique; fusée; et nouvelles technologies.

#### Préalable(s)

(IMC113 et IMC211)

---

## AMC705 - Aérodynamique et performance des hélicoptères

### À NOTER

Cours offert à compter du 15 avril 2020.

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie



### Cible(s) de formation

Décrire les types d'hélicoptères ainsi que les méthodes de contrôle de ces véhicules; analyser l'effet des types de rotors sur les performances; évaluer la performance d'un hélicoptère en vol stationnaire, en déplacement, en montée et en descente; optimiser la géométrie et les paramètres d'opération d'une voilure tournante; résoudre le mouvement complexe d'un rotor d'hélicoptère soumis à des déplacements des contrôles; calculer la compensation et l'équilibre (*trim*) d'un hélicoptère en vol horizontal; et décrire les compromis requis dans la conception d'un hélicoptère.

### Contenu

Introduction; théorie de Rankine-Froude appliquée à un rotor; théorie des éléments de pale combinée à la théorie de Rankine-Froude (BEMT : *Blade element momentum theory*); mouvement du rotor pour les rotors basculants (*teetering*), articulés et rigides; théorie des éléments de pale en vol vers l'avant; compensation et équilibre de l'hélicoptère (*trim*) en vol stationnaire et horizontal et évaluation des performances; et considération de conception pour les hélicoptères.

### Préalable(s)

IMC211

conceptuelle.

### Contenu

Recherche et analyse des besoins de la cliente ou du client, analyse fonctionnelle, matrice DFQ1, cahier des charges fonctionnel, émergence et sélection des concepts, caractéristiques cibles.

### Préalable(s)

(IMC122)

et

(IMC155)

et

(IMC405)

et

(IMC450 ou IMC451)

et

(ING260)

et

(IMC112 ou IMC113)

et

(IMC221 ou IMC220)

### Contenu

Conception « système », conception détaillée, calculs et choix de conception, modélisation géométrique et simulation numérique, dessins détaillés et d'assemblage.

### Préalable(s)

(AMC900)

et

(IMC151 ou IMC152)

---

## AMC917 - Projet de conception en aéronautique III

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

---

## AMC900 - Projet de conception en aéronautique I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Être capable de concevoir, selon l'approche de l'ingénierie simultanée, un nouveau produit, procédé ou système aéronautique et, à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la définition de projet, de l'analyse de besoins et de l'étude

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

---

## AMC916 - Projet de conception en aéronautique II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

6 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Être apte à concevoir, selon une approche rigoureuse de conception, un nouveau produit, procédé ou système mécanique, et à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la conception.

### Cible(s) de formation

Être apte à fabriquer et à tester un prototype complet et fonctionnel.

### Contenu

Acquisition des matériaux, des composantes, etc., fabrication des pièces, assemblage, plan de validation, essais physiques et en laboratoire, évaluation finale du prototype, exposition.

### Préalable(s)

AMC916

---

## ANS200 - Anglais intermédiaire I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**Faculté des lettres  
et sciences  
humaines**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**Poursuivre son acquisition des connaissances  
langagières et améliorer sa capacité à  
comprendre et à se faire comprendre; apprendre  
à écrire des textes simples en anglais.**Contenu**Description plus en profondeur de la structure de  
la langue: phonologie, morphologie, syntaxe,  
éléments de stylistique. Dialogues et mises en  
situation. Lectures et exercices oraux et écrits.**Préalable(s)**

ANS100

Niveau 2 au test de classement

---

## ANS300 - Anglais intermédiaire II

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**Faculté des lettres  
et sciences  
humaines**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**Accroître ses compétences en anglais afin de  
pouvoir comprendre, interagir et s'exprimer plus  
clairement, à l'oral comme à l'écrit, dans une  
gamme de situations courantes.**Contenu**Approfondissement des connaissances lexicales,  
syntaxiques et idiomatiques; activités guidées  
régulières et variées favorisant l'expression orale;  
entraînement à la compréhension, à l'expression  
écrite et au bon usage de la ponctuation en  
anglais.**Préalable(s)**

(ANS200 ou ANS210)

Niveau 3 au test de classement

---

## ANS400 - Anglais avancé I

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**Faculté des lettres  
et sciences  
humaines**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**Perfectionner ses aptitudes de compréhension et  
d'expression en anglais; saisir une grande variété  
de textes et de discours authentiques; pouvoir  
communiquer sans difficulté à l'oral comme à  
l'écrit dans la plupart des contextes.**Contenu**Révision de problèmes spécifiques à la structure  
de la langue anglaise; expressions idiomatiques;  
dialogues et mises en situation; entraînement à la  
lecture de textes variés et à la rédaction de  
textes clairs; attention particulière accordée à

l'écoute active.

**Préalable(s)**

(ANS300 ou ANS320)

Niveau 4 au test de classement

---

## ANS500 - Anglais avancé II

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**Faculté des lettres  
et sciences  
humaines**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**Acquérir une certaine aisance dans la  
compréhension et l'expression en anglais : être  
en mesure de tenir une conversation courante; de  
comprendre tout genre de textes; de rédiger des  
textes clairs et structurés.**Contenu**Accent sur la langue parlée : discussions et  
présentations sur divers sujets d'actualité, mises  
en situation, idiomatismes; attention particulière  
à l'écoute active; travail sur du matériel  
authentique (média, ...); lectures variées et  
exercices de communication écrite dans divers  
contextes et registres de langues;  
approfondissement grammatical et lexical.**Préalable(s)**

(ANS400)

ou

(ANS410)

ou

(ANS420)

ou  
(ANS455)

ou  
(ANS460)

ou  
(ANS461)

Niveau 5 ou 6

## BGE721 - Modélisation en conception d'instruments médicaux

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 2 - 4

#### Cible(s) de formation

Déterminer les comportements et propriétés biologiques pertinents pour le fonctionnement d'un instrument médical. Choisir et mettre en œuvre des techniques de modélisation du vivant et de traitement des signaux pour la conception d'un instrument médical. Valider le fonctionnement d'un instrument médical et les techniques associées dans un environnement contrôlé.

#### Contenu

Éléments d'anatomie et de physiologie; comportement mécanique ou électrique des tissus biologiques ou organes; modélisation linéaire et non linéaire en bio-ingénierie; détermination de paramètres d'un modèle du vivant; traitement avancé de signaux biomédicaux (représentation par ondelettes,

décomposition modale empirique (EMD), filtrage adaptatif); introduction à l'imagerie biomédicale.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

## BGM721 - Biomécanique du mouvement

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 2 - 4

#### Cible(s) de formation

Résoudre des problématiques en biomécanique du mouvement dans le domaine de la conception de produits, du sport et du biomédical. Cibler l'anatomie et la physiologie normales et pathologiques des muscles du corps humain impliqués dans le mouvement. Créer des modèles mécaniques et électriques représentant les parties du corps humain impliquées dans le mouvement et leur fonctionnement normal et pathologique, à l'aide d'une méthode cohérente et systématique. Mesurer et analyser un signal biomécanique de mouvement du corps humain normal et pathologique, à l'aide d'un instrument existant et d'étapes cohérentes et systématiques.

#### Contenu

Anatomie : système musculaire des membres supérieurs et inférieurs, mouvement chez l'être humain et locomotion en tout genre. Modélisation : méthode de modélisation, modèles de la protéine contractile musculaire, du mouvement humain, de la marche ou de la course. Expérimentation : étapes d'expérimentation, mesures de force musculaire, d'électromyographie et d'analyse du mouvement

(GPS, ergomètres, plateformes de forces, accéléromètres ou caméras optoélectroniques).

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

## BGM722 - Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### 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 67.00 crédits

---

## BGM723 - Analyse de cas en bio-ingénierie

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL**

3 - 3 - 3

**Cible(s) de formation**

Prédire le comportement et la performance d'un dispositif mécanique utilisé dans les domaines du sport, de l'orthopédie et de la réadaptation.

Modéliser la forme 3D d'un objet à géométrie complexe. Créer des plans de cotation fonctionnelle fondés sur une analyse de risque détaillée et des calculs d'ingénierie. Choisir le ou les matériaux les plus appropriés pour la conception des dispositifs. Réaliser le prototypage d'un dispositif.

**Contenu**

Éléments d'anatomie et de physiologie de l'os. Logiciels de calcul numérique. Modélisation 3D. Cotation fonctionnelle. Analyse de risque. Biomatériaux. Conception détaillée. Prototypage rapide 3D.

**Préalable(s)**

(IMC350 et ING260 et (IMC501 ou IMC500))

---

## BGM900 - Projet de conception en bio-ingénierie I

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Être capable de concevoir, selon l'approche de l'ingénierie simultanée, un nouveau produit, procédé ou système biomécanique et, à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la définition de projet, de l'analyse de besoins et de l'étude conceptuelle.

**Contenu**

Recherche et analyse des besoins de la cliente ou du client, analyse fonctionnelle, matrice DFQ1, cahier des charges fonctionnel, émergence et sélection de concepts, caractéristiques cibles.

**Préalable(s)**

(IMC122)

et

(IMC155)

et

(IMC405)

et

(IMC450 ou IMC451)

et

(ING260)

et

(IMC112 ou IMC113)

et

(IMC221 ou IMC220)

---

## BGM916 - Projet de conception en bio-ingénierie II

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

6 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Être apte à concevoir, selon une approche rigoureuse de conception, un nouveau produit, procédé ou système mécanique, et à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la conception.

**Contenu**

Conception « système », conception détaillée, calculs et choix de conception, modélisation géométrique et simulation numérique, dessins détaillés et d'assemblage.

**Préalable(s)**

(BGM900)

et

(IMC151 ou IMC152)

---

## BGM917 - Projet de conception en bio-ingénierie III

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Être apte à fabriquer et à tester un prototype complet et fonctionnel.

**Contenu**

Acquisition des matériaux, des composantes, etc., fabrication des pièces, assemblage, plan de validation, essais physiques et en laboratoire, évaluation finale du prototype, exposition.

**Préalable(s)**

BGM916

## GBA415 - Systèmes mécaniques CVAC

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Expliquer le fonctionnement des systèmes de chauffage, ventilation et air climatisé (CVAC) et concevoir des éléments de ces systèmes selon les normes en vigueur.

**Contenu**

Psychométrie. Mécanique des fluides et transfert de chaleur. Introduction à la conception et à l'analyse des systèmes de chauffage, de ventilation et d'air climatisé (CVAC). Données climatiques et charges thermiques. Confort. Diagnostic. Fonctionnement et conception des équipements : systèmes de distribution et de traitement d'air et des fluides, échangeurs et pompes à chaleur, systèmes de réfrigération. Calcul des conduites, grilles, chaudières, convecteurs et systèmes de plomberie. Normes de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

**Antérieure(s)**

(GBA410 et (IMC221 ou GBA325))

## GCH532 - Génie environnemental

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir les bases du génie de l'environnement; connaître le contexte légal dans lequel l'ingénieure ou l'ingénieur exerce ses activités; prendre conscience du rôle à jouer par rapport à la protection de l'environnement; développer, par la réalisation d'un projet intégrateur, les compétences de travail en équipe et savoir communiquer efficacement les résultats dans ce domaine.

**Contenu**

Nuisances environnementales. Types. Sources, nature et ampleur des déchets. Toxicité et risque. Aspects législatifs. Classification des matières dangereuses. Lois, règlements et normes pour les rejets. Les juridictions. Responsabilité de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Gestion des nuisances environnementales. Approches préventive et curative. Aperçu des technologies de traitement des effluents gazeux, liquides et solides. Gestion de la qualité de l'eau, des sols et de l'air. Calcul de la concentration des polluants rejetés dans le milieu. Magnitude des traitements requis. Évaluation des impacts. Nature des impacts, procédure d'évaluation environnementale. Contenu du rapport d'impact. Les juridictions. Audiences publiques. L'ingénieure ou l'ingénieur et la société. Rôle de l'ingénieure ou de l'ingénieur, responsabilité sociale et champs d'action. Éthique. Gestion intégrée et développement durable. Normes ISO. Importance de la communication avec le public.

**Équivalente(s)**

GCI515

## GCH738 - Gestion des matières résiduelles

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Connaître les principes et maîtriser les outils nécessaires à une saine gestion des matières résiduelles dans le cadre municipal et dans le cadre d'activités commerciales et institutionnelles ou de production industrielle.

**Contenu**

Caractéristiques des matières résiduelles et leurs impacts sur l'environnement. Aspects législatifs à considérer. Stratégies et technologies de réduction à la source, réutilisation, recyclage, valorisation et disposition. Projet par équipe d'analyse d'un processus de gestion d'une matière résiduelle.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 69.00 crédits

## GCI736 - Analyse du cycle de vie et écoconception

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir une formation de base en écoconception. Maîtriser l'analyse du cycle de vie et l'appliquer à des projets d'ingénierie.

**Contenu**

Les stratégies et les outils d'écoconception. L'analyse du cycle de vie comme outil de développement durable et comme outil d'écoconception. Le contenu des normes ISO 14040 et 14044 sur l'analyse du cycle de vie. Les distinctions entre analyse environnementale, économique et sociale du cycle de vie. Les différents logiciels et banques de données utilisés en analyse du cycle de vie.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 90.00 crédits

---

## GIN502 - Sécurité dans les groupes techniques I

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**DURÉE**

3 trimestres

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Expliquer en ses propres mots l'importance de la sécurité dans les groupes techniques (GT); mettre en pratique les principes de prévention acquis durant le cours ou prescrits par des collègues ou des personnes en autorité.

**Contenu**

Prévention des accidents (importance, processus accidentel et bonnes pratiques). Importance de la Santé et sécurité en milieu de travail et d'études (SSMTE) (Loi sur la santé et la sécurité du travail, Loi C-21, Politique 2500-004 SSMTE). Mesures d'urgence.

---

## GIN503 - Sécurité dans les groupes techniques II

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**DURÉE**

3 trimestres

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection des laboratoires.

**Contenu**

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection des laboratoires.

**Préalable(s)**

GIN502

---

## GIN504 - Introduction à l'analyse des risques

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

0 crédit

**DURÉE**

3 trimestres

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Comprendre comment se produit un accident. Reconnaître les phénomènes dangereux présents dans les laboratoires. Analyser les risques associés. Proposer des moyens de réduction des risques.

**Contenu**

Processus accidentel. Phénomènes dangereux types des espaces pour les groupes techniques (GT). Estimation des risques. Démarche et moyens de réduction des risques.

---

## GIN600 - Analyse économique en ingénierie

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir les notions fondamentales sur les opérations financières d'une entreprise ainsi que les concepts et techniques d'analyse de rentabilité des investissements industriels.

**Contenu**

Notions fondamentales de comptabilité. États financiers. Notion d'intérêt et actualisation de

l'argent. Critères de rentabilité. Techniques d'analyse de rentabilité : évaluation et sélection des projets d'investissements. Détermination des flux monétaires. Impôts et analyse de rentabilité.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 27.00 crédits

**Équivalente(s)**

SCA257

---

## GMC140 - Acoustique et contrôle du bruit

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Maîtriser les bases théoriques et expérimentales permettant de réaliser efficacement la réduction du bruit.

**Contenu**

Acoustique physiologique. Pression, puissance, intensité, absorption, réflexion, diffraction. Matériaux acoustiques. Acoustique des locaux. Techniques classiques de réduction du bruit. Instrumentation et techniques de mesure.

**Équivalente(s)**

SCA549

---

## GMC250 - Moteurs à combustion interne à pistons

[Usherbrooke.ca/admission](http://Usherbrooke.ca/admission)

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Connaître les principes de la combustion et les utiliser dans la synthèse des cycles Otto et Diesel; acquérir des connaissances générales sur le fonctionnement des moteurs.

**Contenu**

Combustion avec dissociation. Cycles Otto et Diesel avec transformations réversibles et avec pertes de chaleur et de masse : mesures, friction, admission, évacuation, carburateurs et injecteurs, pertes thermiques, chambre de combustion, allumage, détonation, émissions, combustibles, lubrifiants, performances.

**Préalable(s)**

(ING315 ou ING316)

**Équivalente(s)**

SCA550

---

## GMC404 - Introduction à la modélisation géométrique

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Connaître les principales fonctions d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) et plus spécifiquement celles utilisées pour la création d'un modèle géométrique; acquérir et appliquer les connaissances et procédures utilisées pour la création de modèles géométriques simples; concevoir et valider un modèle géométrique complet (pièces, assemblage principal, mises en plan) comprenant un mécanisme.

**Contenu**

Concepts généraux de la CAO, fonctions principales d'un logiciel de CAO, notions avancées concernant la modélisation géométrique, procédures de création et de validation d'un modèle géométrique, concepts de création en contexte, notions de paramétrage et utilisation de formules, conception d'un modèle géométrique fait de pièces et d'un assemblage principal, simulation d'un mécanisme, réalisation de mises en plan pour la fabrication.

---

## GMC443 - Pneumatique et hydraulique industrielles

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir les connaissances théoriques et les habiletés pour pouvoir concevoir et exploiter les systèmes électropneumatiques et électrohydrauliques industriels modernes.

**Contenu**

Propriétés physiques de l'air. Production, traitement et distribution de l'air comprimé. Unité de la pression. Composants des installations électropneumatiques, représentation symbolique et schémas. Dimensionnement d'un circuit électropneumatique. Exemples des commandes



électropneumatiques. Principes physiques de l'hydraulique. Composants électrohydrauliques. Circuits électro-hydrauliques, exemples d'application. Logiciels Automation Studio, GRAFCET. Introduction à l'hydraulique proportionnelle.

#### Préalable(s)

(ING400 et (IMC450 ou IMC451))

## GMC540 - Planification de la production

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances en gestion de la production et développer une compétence à organiser la production d'une entreprise manufacturière selon les meilleures pratiques d'affaires dans le domaine.

#### Contenu

Système Toyota, gestion de la qualité et amélioration continue, approche Kaizen et sa boîte à outils, approche Six Sigma, philosophie juste-à-temps, Supply Chain Management, localisation et aménagement de l'entreprise, gestion de la demande, planification et contrôle de la production, systèmes de gestion intégrés, gestion des stocks, gestion de l'approvisionnement, gestion de l'équipement et des installations, organisation du travail.

#### Préalable(s)

Avoir effectué 4.00 sessions préalables

#### Équivalente(s)

SCA531

[Usherbrooke.ca/admission](http://Usherbrooke.ca/admission)

## GMC710 - Méthodes numériques de calcul en génie

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les principales méthodes numériques utilisées dans les problèmes de génie.

#### Contenu

Interpolation par le polynôme de Lagrange et approximation au sens des moindres carrés. Applications: régression polynomiale, différentiation et intégration numérique. Construction et analyse des schémas de résolution numérique des équations différentielles. Méthodes de Runge-Kutta, prédicteur-correcteur et multipas. Convergence, consistance et domaines de stabilité de ces schémas. Résolution des systèmes linéaires : méthodes directes et itératives. Application aux matrices creuses. Résolution des équations et systèmes non linéaires : méthodes du point fixe et de Newton-Raphson. Introduction aux schémas de résolution des équations aux dérivées partielles. Programmation des algorithmes.

#### Équivalente(s)

SCA271

## GMC712 - Traitement et analyse fréquentielle des données expérimentales

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions de base et les principales techniques modernes du traitement et de l'analyse des signaux expérimentaux et les appliquer à des cas concrets.

#### Contenu

Caractérisation des signaux, transformation temps-fréquence, transformée de Fourier discrète, FFT. Acquisition, échantillonnage, fenêtrage temporel. La convolution, l'analyse spectrale par la corrélation, la transformée de Fourier. Le filtrage analogique et digital. Conception de filtre digital et application.

#### Équivalente(s)

SCA589

## GMC717 - Conception mécanique avancée

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Développer sa capacité de proposer des solutions innovantes validées scientifiquement pour répondre à des problèmes non familiers en génie mécanique. Acquérir, pour ce faire, les compétences suivantes : formuler une



problématique de conception et justifier une opportunité de marché dans le contexte socioéconomique réel; concevoir une solution créative par la méthode de l'analyse paramétrique; analyser scientifiquement la faisabilité de la solution créative proposée et évaluer le potentiel commercial de l'idée; exposer les résultats scientifiques et technologiques.

#### Contenu

Processus créatif en génie; organisation des idées selon la méthode FReDPARRC; principales méthodes de modélisation et d'expérimentation en conception; éléments de machine modernes; principes de conception en génie mécanique.

#### Préalable(s)

(IMC900 ou AMC900 ou BGM900)

---

## GMC720 - Acoustique fondamentale

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les principales lois et les principaux phénomènes régissant la génération et la propagation des ondes acoustiques.

#### Contenu

Description et définitions des principaux paramètres acoustiques. Mouvements harmoniques. Équation d'onde, approche généralisée. Réflexion. Propagation. Volume ouvert et volume fermé. Diffraction. Transmission. Intensimétrie.

#### Équivalente(s)

SCA573

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

---

## GMC721 - Rayonnement acoustique des structures

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Comprendre la théorie et maîtriser les méthodes de calcul utilisées pour analyser les vibrations et le rayonnement acoustique de milieux continus simples.

#### Contenu

Formulation variationnelle des vibrations des milieux continus. Notions de base, fonctionnelle de Hamilton. Vibrations des poutres droites. Vibrations des plaques minces. Méthode de Ritz. Rayonnement et transmission acoustique des structures. Rayonnement acoustique par les plaques infinies. Transmission acoustique par les plaques infinies. Méthodes intégrales en acoustique. Rayonnement acoustique par les plaques finies (analyse modale). Moyens de réduction du bruit.

#### Préalable(s)

GMC140

---

## GMC725 - Matériaux composites

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser la fabrication d'un matériau en composite, concevoir une pièce simple en composite, optimiser les propriétés du composite lors de la fabrication, modéliser le comportement mécanique simple d'un composite, intégrer les préoccupations environnementales lors de la fabrication.

#### Contenu

Introduction, nature des renforts, composites à matrice organique thermodurcissable ou thermoplastique, composites à matrice métallique ou céramique, interface renfort/matrice, caractérisation de l'adhésion interfaciale, procédés de fabrication, nanocomposites, composites verts.

#### Préalable(s)

IMC310

---

## GMC729 - Aéroacoustique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Comprendre les principes généraux de l'aéroacoustique et les appliquer aux écoulements libres (jets), aux écoulements en paroi (profils, ailes), en conduits et aux turbomachines.

#### Contenu

Dérivation de l'équation d'ondes en champ libre

pour différentes sources; dérivation de l'équation de Lighthill et principe des analogies acoustiques; application de l'analogie de Lighthill aux écoulements libres (bruit de couche de cisaillement et de jet); généralisation en présence de parois fixes par l'analogie de Curle; généralisation aux parois mobiles et notion de bruit de turbomachines; bruit de combustion et notions de propagation dans un turboréacteur.

#### Préalable(s)

ING400

## GMC732 - Comportement, optimisation et rupture des structures composites

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les lois et principes de la mécanique des matériaux composites et la théorie des plaques laminées; appliquer ces lois aux calculs d'éléments structuraux en composites laminés, en composites sandwichs et aux éléments d'assemblage en composites tout en analysant le comportement face à la fatigue, à l'impact et à la rupture. Se familiariser avec les techniques d'optimisation des orientations des couches dans un laminé anisotrope et quasi-isotrope, et l'optimisation des empilements en fonction du chargement.

#### Contenu

Caractéristiques des composites, substitution du métal par un composite, applications aéronautiques et défi. Théorie des plaques stratifiées, composites à fibres courtes, composites orthotropes, rupture des matériaux composites, délaminage des composites, résistance des composites aux impacts, fatigue

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

des matériaux composites, calcul des structures composites, calcul des poutres et des plaques en flexion, techniques d'optimisation et applications, assemblage des composites et assurance qualité.

## GMC733 - Commande avancée en mécatronique

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser l'ensemble des notions théoriques et pratiques en commande multivariable non linéaire pour le contrôle de systèmes mécatroniques.

#### Contenu

Modélisation des systèmes non linéaires multivariables. Linéarisation et retour linéarisant. Commande par retour d'état. Commande par retour de sortie. Analyse dans le domaine fréquentiel. Commande robuste. Identification paramétrique. Commande adaptative.

## GMC743 - Turbulence : expérimentation et modélisation

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Comprendre les caractéristiques principales des écoulements turbulents. Décrire les principaux outils d'analyse des écoulements turbulents. Développer les équations analytiques pour les écoulements turbulents incompressibles. Prendre connaissance des approches et modèles numériques utilisés en pratique. S'initier aux simulations numériques des écoulements turbulents.

#### Contenu

Outils mathématiques, statistiques et expérimentaux d'analyse de la turbulence. Équations du mouvement turbulent pour les écoulements incompressibles. Simulation numérique des écoulements turbulents (DNS, LES, RANS). Turbulence homogène et isotrope. Écoulement turbulent cisailé et de paroi.

## GMC747 - Structures d'avions

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises en élasticité et résistance des matériaux au calcul de la résistance des structures aéronautiques.

#### Contenu

Résistance des structures : éléments d'élasticité, flexion des plaques, résistance des coques (pression, flexion), résistance des multicoques. Stabilité des structures : flambage des poutres, des plaques et des coques. Applications aux

structures d'avions. Principe des constructions à âme mince. Calcul d'un élément de voilure ou de fuselage.

**Concomitante(s)**

(IMC151 ou IMC152)

---

## GMC748 - Aérodynamique des avions

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir les connaissances nécessaires au calcul de charges aérodynamiques sur les ailes et au calcul des performances des avions.

**Contenu**

Généralités : rappel des équations fondamentales, tourbillons, fonction de courant. Écoulements de fluides parfaits incompressibles : écoulements simples, cylindre, profils, théorie des profils minces, propriétés expérimentales des profils, ailes d'envergure finie. Écoulements de fluides parfaits compressibles : théorie des caractéristiques en régime supersonique, théories linéarisées des profils en régime subsonique et supersonique, frontière transsonique et hypersonique. Performances des avions : vol stabilisé horizontal, enveloppe de vol, distance franchissable, vol en montée et en descente, ressource et virage.

**Préalable(s)**

(IMC211 ou IMC210)

## GMC749 - Mécanique du vol

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Évaluer la stabilité d'un avion et déterminer sa réponse aux perturbations et aux commandes.

**Contenu**

Stabilité statique longitudinale manche libre et manche fixe, efforts dans le manche, stabilité en manœuvre, stabilité statique latérale. Dynamique de l'avion : équations générales, dérivées aérodynamiques, mouvement longitudinal, mouvement latéral, systèmes de régulation.

**Préalable(s)**

(ING260 et ING112 et ING100)

---

## GMC750 - Thermodynamique avancée

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Approfondir les notions de thermodynamique classique; acquérir les bases de la thermodynamique irréversible et de la thermodynamique statistique.

**Contenu**

Bilans d'entropie, d'exergie, d'énergie, irréversibilité, 3e loi de la thermodynamique. Relations de Maxwell. Propriétés des corps réels, construction de tables thermodynamiques. Propriétés des mélanges. Équilibre de phase, combustion, dissociation. Thermodynamique. Statistique : définition statistique de l'entropie et de la température. Distributions thermodynamiques de la Théorie quantique des gaz. Thermodynamique irréversible. Tenseur des coefficients phénoménologiques. Relation de Onsager.

**Préalable(s)**

(ING315 ou ING316)

**Équivalente(s)**

SCA581

---

## GMC751 - Transmission de chaleur avancée

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Maîtriser les méthodes d'analyse et de résolution des problèmes complexes de transfert de chaleur.

**Contenu**

Bilans d'énergie: conduction, convection, rayonnement. Équations de conservation. Solutions analytiques et semi-analytiques.

Couches limites. Méthodes de résolution numérique de problèmes de conduction et de convection : méthode aux différences finies; variables primitives : méthode de Patankar; variables secondaires: courant-vorticité; coordonnées curvilignes pour géométries irrégulières. Applications.

**Préalable(s)**

(IMC220 ou IMC221)

**Équivalente(s)**

SCA582

---

## GMC756 - Aérothermique expérimentale

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Connaître les principes de l'approche expérimentale et des systèmes de mesure pour l'étude de phénomènes en aérothermique; choisir et utiliser les instruments de mesure appropriés pour l'étude d'un phénomène.

**Contenu**

Variables d'un phénomène et échelles caractéristiques. Principes de la mesure et de la chaîne de mesure. L'erreur, l'incertitude et le traitement des données mesurées. Outils expérimentaux seuls et dans la chaîne de mesure : outils de simulation expérimentale, outils de mesure (capteurs primaires, convertisseurs intermédiaires et enregistrement final), l'effet de la chaîne, outils optiques et visualisation.

---

## GMC757 - Combustion et dynamique des gaz

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Maîtriser les principes physico-chimiques en jeu dans les phénomènes de combustion.

**Contenu**

Thermodynamique de la combustion. Cinétique chimique appliquée à la combustion. Phénomènes de transport. Écoulements compressibles stationnaires et instationnaires. Explosions en système fermé. Flamme laminaire et turbulente. Détonations. Combustion de liquides et de brouillards. Sources de pollution. Applications et aspects de sécurité.

---

## GMC758 - Turbines à gaz et propulsion

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

S'initier à la conception et au fonctionnement de la turbine à gaz en tant que propulseur d'avion.

**Contenu**

Étude approfondie des cycles réels, combustion. Aérodynamique des compresseurs, des turbines et des entrées d'air. Étude de la propulsion par hélice, par réaction et postcombustion. Aperçu de la technologie et des procédés de fabrication.

**Préalable(s)**

(IMC211 ou IMC210)

et

(ING316 ou ING315)

---

## GMC760 - Nanocaractérisation des semiconducteurs

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**DURÉE**

1 trimestre

**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.

---

## GMC761 - Genèse et caractérisation des couches minces

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### 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.

---

## GMC762 - Introduction aux microsy­stèmes électromécaniques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### DURÉE

1 trimestre

#### 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.

---

## GMC763 - Micro-ingénierie des MEMS

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### 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, piezoélectrique 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

---

## GMC764 - Intégration thermique et mécanique des structures microfabriquées

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### 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

---

## GMC766 - Introduction aux turbomachines

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Développer les compétences requises pour la conception, l'analyse et l'optimisation de diverses machines tournantes à basse et haute vitesse, basées sur les principes de conservation généraux.

**Contenu**

Description et distinction de tout type de machine tournante; analyse dimensionnelle et équations de conservation dans les turbomachines; dimensionnement d'une machine tournante depuis la sélection basée sur des nombres adimensionnels jusqu'au calcul numérique 3D par CFD (Computational Fluid Dynamics); introduction au calcul numérique; mesures de performances aérodynamiques et acoustiques; conception rapide de maquettes.

**Préalable(s)**

(IMC210 ou IMC211)

---

## GMC767 - Introduction à la mécanique des fluides numérique

### Sommaire

**CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Acquérir un niveau intermédiaire en mécanique des fluides numérique (CFD). Choisir, appliquer et analyser/évaluer la bonne méthode numérique pour un problème fluide donné.

**Contenu**

Séances de cours magistraux et de travaux pratiques couvrant 5 grandes thématiques : formulation d'équations de conservation résolues en simulation numérique; méthodes numériques pour la mécanique des fluides; modélisation de la turbulence pour la mécanique des fluides numérique; analyse des écoulements fluides; simulations multi-physiques et calcul parallèle approfondis en considérant les écoulements diphasiques ou réactifs. Mise en pratique des méthodes acquises dans un mini-projet numérique réalisé en groupe. Accompagnement des étudiantes et étudiants dans leur mini-projet de simulation.

**Préalable(s)**

IMC211

Ou une activité pédagogique équivalente

---

## GMC950 - Projet de spécialité I

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Développer, par la réalisation d'un projet, un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises à l'intérieur du programme à la solution d'un problème de génie d'envergure moyenne.

**Contenu**

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur dans le domaine du génie mécanique et approuvé par la direction du Département.

**Préalable(s)**

Avoir obtenu 66.00 crédits

---

## GMC955 - Projet de spécialité II

### Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Développer, par la réalisation d'un projet, un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises à l'intérieur du programme à la solution d'un problème de génie d'envergure moyenne.

**Contenu**

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur dans le domaine du génie mécanique et approuvé par la direction du Département.

## Antérieure(s)

GMC950

# IMC100 - Mathématiques de l'ingénieur I

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Être apte à manipuler les concepts mathématiques pertinents aux compétences « Lois de conservation des milieux continus » et « Maîtrise de l'outil expérimental et systèmes mécatroniques »; inculquer des notions de statistique et de probabilités pour planifier les expériences et pour décrire et analyser les résultats expérimentaux.

### Contenu

Variables complexes : opérations élémentaires; forme polaire; exponentielle complexe. Transformée de Laplace: modélisation d'un système mécanique; transformée de Laplace et propriétés; application à la résolution d'E.D. linéaires; représentations temporelle/fréquentielle d'un système. Analyse vectorielle : opérateurs vectoriels; intégrales de ligne, de flux; théorèmes intégraux. Statistique descriptive, modélisation statistique, estimations, prédictions et tests d'hypothèses, plans d'expériences.

### Préalable(s)

(ING259 ou ING258)

et

(ING100)

et

(ING112)

# IMC106 - Résistance des matériaux I

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Présenter les concepts fondamentaux de la mécanique des milieux continus appliquée aux solides; intégrer ces notions avec les apprentissages provenant des mathématiques, des lois de comportement, de l'informatique et de la méthode expérimentale; contextualiser les concepts de la mécanique des solides afin de comprendre le sens physique des phénomènes rencontrés en mécanique des solides et d'acquérir les aptitudes nécessaires à la modélisation de problèmes pratiques.

### Contenu

Notions de contraintes et de déformations. Transformation des contraintes et des déformations, mesures des déformations. Relations contraintes/déformations/température. Calcul des contraintes et des déformations de structures mécaniques simples sous sollicitations simples et composées. Notions de fatigue.

### Préalable(s)

(ING225 et ING301)

### Équivalente(s)

IMC105

# IMC113 - Résistance des matériaux II

## À NOTER

Cours offert à compter du 15 décembre 2019.

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Calculer les contraintes d'une poutre fabriquée par assemblage ou hétérogène, et pour le cas de flexion gauche; calculer la flèche et la pente d'une poutre par les méthodes de double intégration et des fonctions de singularité; calculer les efforts internes d'une poutre supportant une charge mobile; calculer les déplacements et contraintes associés au chargement de torsion pour un tube à paroi mince de section fermée non circulaire et pour les sections ouvertes minces; utiliser la méthode des éléments finis pour le calcul des déplacements, déformations et contraintes d'une structure sous chargement statique; et calculer la charge critique de flambement d'une colonne.

### Contenu

Flexion avancée : fonctions de singularité, charge mobile, poutres fabriquées par assemblage, poutres hétérogènes et flexion gauche; torsion avancée : tubes à paroi mince de section non circulaire et sections ouvertes minces; méthode des éléments finis en calcul des structures : introduction à un logiciel d'éléments finis et laboratoires; et instabilité et flambement : stabilité d'une membrure rigide, stabilité d'une membrure élastique en compression, formule d'Euler, colonne « rotule-rotule » soumise à une charge excentrée et déversement latéral des poutres.

### Préalable(s)

IMC106

### Équivalente(s)

IMC112



# IMC117 - Mathématiques de l'ingénieur II

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Reconnaître les différentes classes de problèmes aux limites rencontrées en mécanique; appliquer les techniques numériques de résolution (différences finies et éléments finis); appliquer la transformée de Laplace et les équations aux dérivées partielles.

### Contenu

Classification des équations aux dérivées partielles de la mécanique : ordre 1, ordre 2; elliptiques paraboliques, hyperboliques; conditions aux limites; conditions initiales. Résolution numérique des EDP elliptiques : équation de Laplace; de Poisson; différences finies; problèmes 1D, 2D, 3D. Résolution numérique des EDP paraboliques : différences finies explicites, implicites; problèmes 1D, 2D. Résolution numérique des EDP hyperboliques : équation d'ordre, différences finies, problèmes 1D, 2D. Introduction à la méthode des éléments finis. Application de la transformée de Laplace au contrôle et à la mécatronique. Introduction aux équations aux dérivées partielles.

### Préalable(s)

IMC100

# IMC122 - Éléments et systèmes mécaniques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

S'initier aux éléments et systèmes mécaniques et électromécaniques, connaître le rôle des différents composants et appliquer la méthodologie appropriée à leur analyse, interpréter les règles principales de montage et d'ajustage mécanique, comprendre les principes de fonctionnement de systèmes mécaniques et électromécaniques les plus couramment employés; se familiariser avec différents outils et techniques de montage et démontage de ces systèmes.

### Contenu

Éléments d'assemblage mécanique : vis, boulons, écrous. Éléments de transmission de puissance: arbres, engrenages, courroies. Paliers à glissement, paliers à éléments roulants. Ressorts. Les accouplements, freins et embrayages, transformations des mouvements. Éléments de systèmes (électro) pneumatiques et (électro) hydrauliques. Éléments et/ou organes de moteurs à combustion interne à pistons, de systèmes de suspension et de freinage, de machines thermiques et électriques. Pompes, valves, soupapes. Terminologie.

# IMC152 - Résistance des matériaux III

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Définir les principes et notions de base en résistance des matériaux; connaître le concept d'énergie de déformation et le théorème de Maxwell-Betti; démontrer et appliquer le théorème de Castigliano; appliquer le principe du déplacement virtuel et le principe des forces virtuelles; appliquer les théories de limitations en fatigue; calculer les déplacements et les contraintes pour des corps axisymétriques; calculer les contraintes associées à la flexion de poutres courbées; connaître les notions de base relatives au calcul d'un joint boulonné; et connaître les notions de base relatives au calcul du facteur de sécurité.

### Contenu

Rappel des notions fondamentales en résistance des matériaux; méthodes énergétiques en résistance des matériaux; théories de limitations en fatigue; corps axisymétriques; poutres courbées; joints boulonnés; et facteur de sécurité.

### Préalable(s)

(IMC112 ou IMC113)

### Équivalente(s)

IMC151

# IMC155 - Création de produits innovants

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

6 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

6 - 6 - 0



### Cible(s) de formation

Comprendre les environnements, attitudes, pratiques et processus qui favorisent la pensée créative et la pensée critique; appliquer le processus créatif; développer en équipe un produit innovant dans un contexte d'entrepreneuriat technologique; développer des compétences entrepreneuriales.

### Contenu

Pensée créative; techniques de créativité; processus créatif de résolution de problème; idéeation entrepreneuriale; marché et besoins des clients; observations et entrevues; canevas de modèle d'affaires et proposition de valeur; processus de développement de produits; analyse fonctionnelle; techniques de conception pour l'élaboration de stratégies et de concepts; introduction à la conception détaillée de modules et composantes simples; gestion de projet; prototypage d'un produit innovant; argumentaire entrepreneurial.

## IMC211 - Dynamique des fluides appliquée

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Développer les compétences nécessaires pour l'analyse et la modélisation des écoulements permanents et non permanents et les appliquer aux cas de la couche limite, de la lubrification et des écoulements compressibles.

### Contenu

Notions complémentaires : volume de contrôle en mouvement et bilans. Couches limites : laminaire, turbulente; transition et décollement. Équation de Van Karman. Écoulements dominés par viscosité : lubrification, équation de Reynolds, patin incliné

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

et butée de Mitchell, écoulement de couette et palier lisse, instabilités et cavitation. Écoulements compressibles d'un gaz parfait : vitesse du son, nombre de Mach, écoulements isoénergétiques et ligne de Fanno, écoulements isentropiques, onde de choc normale et lignes de Fanno et de Rayleigh. Écoulements avec friction. Onde de Trandtl-Meyer et onde de choc oblique.

### Préalable(s)

ING400

### Équivalente(s)

IMC210

## IMC221 - Transferts thermiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Développer les compétences nécessaires pour l'analyse des phénomènes de transmission de chaleur par conduction, par convection et par rayonnement.

### Contenu

Phénomènes de transmission de chaleur. Concepts fondamentaux. Conduction en régimes permanent et transitoire. Conductions unie et multidimensionnelle. Applications. Convections forcée, naturelle et mixte. Écoulements externes et internes. Corrélations. Applications. Échangeurs de chaleur. Loi de transfert par rayonnement. Rayonnement entre surfaces noires et grises. Transmission de chaleur mixte. Applications.

### Préalable(s)

(IMC211 ou IMC210 ou GBA400)

et

(ING316 ou ING315)

### Équivalente(s)

IMC220

## IMC310 - Microstructures et choix des matériaux

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Comprendre l'impact de la microstructure des matériaux sur leurs propriétés; connaître les principes directeurs des principales méthodes de fabrication et de modification des propriétés des matériaux; planifier un traitement thermique pour le durcissement d'un métal; calculer les propriétés élastiques et de rupture d'un composite simple; développer une connaissance intuitive des propriétés d'un matériau; effectuer le choix d'un type de métal en se basant sur les essais de Jominy; effectuer un choix de matériau à l'aide d'une méthode objective et quantitative; inclure la géométrie dans le choix des matériaux.

### Contenu

Processus de conception. Liaisons chimiques et microstructures. Méthode de durcissement des métaux. Graphiques isothermes. Rudiments de chimie organique. Polymères : types, propriétés, fabrication de polymères. Microstructure des céramiques. Argiles. Céramiques réfractaires. Classification des matériaux. Base de données de matériaux, initiation à CES, choix de matériaux, indice de performance, facteur de forme.

### Préalable(s)

ING301

---

# IMC326 - Systèmes mécatroniques analogiques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Définir un système mécatronique et en reconnaître les composants, modéliser et analyser un système mécatronique, concevoir l'asservissement d'un système mécatronique et réaliser un asservissement en prototypage rapide.

### Contenu

Introduction sur les systèmes mécatroniques, capteurs analogiques, actionneurs, modélisation des systèmes, systèmes dynamiques bouclés, correcteur PID (proportionnel, intégral, dérivé), analyse fréquentielle, et filtrage analogique.

### Préalable(s)

ING320

---

# IMC350 - Fiabilité des matériaux

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

[Usherbrooke.ca/admission](http://Usherbrooke.ca/admission)

### Cible(s) de formation

Analyser les processus de dégradation des matériaux; approfondir les notions théoriques et appliquées sur les problèmes de défaillance d'origine mécanique ou physicochimique (rupture, corrosion, vieillissement, fatigue, fluage, etc.), afin de faire un choix rationnel et sécuritaire des matériaux, d'apporter des solutions optimales pour la conception et la production, de minimiser la dégradation, de prévoir et prolonger la durée de vie des systèmes mécaniques; prévoir la durée de vie des pièces mécaniques selon les conditions d'utilisation en service; choisir une méthode de prévention de la dégradation et de la défaillance de différents matériaux.

### Contenu

Introduction à l'analyse des défaillances, définition des modes de rupture. Rappel sur l'élasticité et la rupture ductile, rupture brutale, ténacité, fatigue des matériaux, notions de la mécanique de rupture et comportement en fatigue des pièces fissurées, déformation et rupture par fluage, oxydation, corrosion aqueuse, méthodes de prévention de la corrosion, frottement, abrasion et usure. Étude de cas de rupture de pièces et de structures d'ingénierie. Projet d'expertise et d'analyse de la rupture d'une pièce.

### Préalable(s)

IMC405

---

# IMC400 - Introduction aux techniques d'usinage

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances fondamentales théoriques et pratiques sur les machines-outils et

les techniques d'usinage.

### Contenu

Machines-outils et coupe des métaux, forces de coupe et puissance, matériaux d'outils de coupe, économie de l'usinage, usinabilité. Usinage par abrasion, procédés d'usinage.

### Préalable(s)

(ING211 ou ING210)

---

# IMC405 - Procédés de mise en forme des matériaux

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### DURÉE

1 trimestre

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances fondamentales sur les principaux procédés concernant la fabrication des pièces mécaniques; comparer les différents procédés de mise en forme; être capable de sélectionner le procédé approprié selon la situation.

### Contenu

Critères de choix d'un procédé de fabrication, tolérances dimensionnelles et ajustements, tolérances géométriques. Procédés de fabrication par fonderie et métallurgie des poudres. Procédés d'assemblage par soudage et brasage. Mise en forme des métaux et leurs alliages par déformation plastique. Mise en forme des polymères et des composites. Étude de cas en fabrication. Étude expérimentale d'investigation sur le procédé de fabrication d'une pièce métallique.

### Préalable(s)

(IMC310)

et

(IMC400)

---

## IMC451 - Systèmes mécatroniques numériques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Décrire le fonctionnement des différents composants d'un système mécatronique, choisir les capteurs, les actionneurs et les circuits d'interface appropriés à une application mécatronique, programmer un automate industriel et un microcontrôleur pour piloter une application mécatronique, et concevoir un filtrage et une commande numérique en temps réel.

#### Contenu

Introduction sur les systèmes mécatroniques, capteurs binaires, actionneurs binaires, commande logique, commande en logique séquentielle, Grafcet, capteurs numériques, commande d'actionneurs, microcontrôleurs, signaux discrets, filtrage numérique, système bouclé numérique.

#### Préalable(s)

(IMC326 ou IMC325)

---

## IMC455 - Projet de mécatronique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Concevoir l'intégration de chacun des sous-systèmes d'une application mécatronique dans le cadre d'un projet de conception multidisciplinaire réalisé en équipe.

#### Contenu

Dans le contexte industriel actuel, une quantité grandissante de produits et de procédés (imprimantes, freins ABS, ligne de production automatisée, etc.) intègrent des composantes mécaniques, électroniques, logicielles et de contrôle. Dans le projet de mécatronique, cette intégration est réalisée par la séquence d'étapes suivantes : présentation du projet, prototypage - mécanique et capteur; prototypage - actionneur; prototypage - informatique; présentation finale.

#### Préalable(s)

(IMC450 ou IMC451)

et

(ING260)

et

(IMC155)

---

## IMC501 - Simulation numérique appliquée

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Faire la synthèse des sciences fondamentales du génie par la résolution d'un problème de complexité moyenne, tel que ceux rencontrés dans la pratique de l'ingénierie; développer une compétence en analyse et modélisation numériques afin de prédire d'une façon fiable le comportement d'une structure ou d'un système mécanique réel; maîtriser une procédure d'analyse reposant sur des approches analytiques et numériques.

#### Contenu

Présentation des méthodes numériques d'éléments finis. Présentation d'une procédure d'analyse numérique. Présentation, décortication et utilisation d'un logiciel d'analyse numérique par éléments finis.

#### Préalable(s)

(IMC151 ou IMC152)

et

(IMC221 ou IMC220)

#### Équivalente(s)

IMC500

---

## IMC510 - Introduction au génie-qualité

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Réaliser l'importance de la qualité dans le

contexte industriel actuel; maîtriser les techniques de base en génie-qualité; développer des compétences en analyse et résolution de problèmes en qualité.

#### Contenu

Compléments de statistiques. Définition et importance de la qualité. Nouvelles approches de la qualité : fonction de perte de Taguchi, assurance de la qualité, gestion totale de la qualité, cercles de qualité, intégration de la qualité. Diagnostic et amélioration des produits et des procédés : analyses de Pareto, diagramme d'Ishikawa, techniques de résolution de problèmes. Contrôle statistique des procédés SPC : études et indices de capacité, cartes de contrôle pour mesures et pour attributs, analyse des tendances. Contrôle statistique des produits : plans d'échantillonnage simples, doubles et multiples pour attributs, paramètres et courbes caractéristiques, méthodes de sélection, normes ANSI/ASQC Z1.4, plans Dodge-Romig et zéro défaut, plans d'échantillonnage pour mesures, méthodes k et m, sigma connu et sigma inconnu, normes ANSI/ASQC Z1.9. Exemples industriels, systèmes informatisés.

#### Préalable(s)

IMC100

#### Contenu

Recherche et analyse des besoins de la cliente ou du client, analyse fonctionnelle, matrice DFQ1, cahier des charges fonctionnel, émergence et sélection de concepts, caractéristiques cibles.

#### Préalable(s)

(IMC122)

et

(IMC155)

et

(IMC405)

et

(IMC450 ou IMC451)

et

(ING260)

et

(IMC112 ou IMC113)

et

(IMC221 ou IMC220)

#### Contenu

Conception « système », conception détaillée, calculs et choix de conception, modélisation géométrique et simulation numérique, dessins détaillés et d'assemblage.

#### Préalable(s)

(IMC900)

et

(IMC151 ou IMC152)

---

## IMC917 - Projet de conception III

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

---

## IMC900 - Projet de conception I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Concevoir, selon l'approche de l'ingénierie simultanée, un nouveau produit, procédé ou système mécanique et, à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la définition de projet, de l'analyse de besoins et de l'étude conceptuelle.

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

---

## IMC916 - Projet de conception II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

6 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Développer ses aptitudes à concevoir, selon une approche rigoureuse de conception, un nouveau produit, procédé ou système mécanique, et à cette fin, maîtriser les étapes et les outils de la conception.

#### Cible(s) de formation

Développer ses aptitudes à fabriquer et à tester un prototype complet et fonctionnel.

#### Contenu

Acquisition des matériaux, des composantes, etc., fabrication des pièces, assemblage, plan de validation, essais physiques et en laboratoire, évaluation finale du prototype, exposition.

#### Préalable(s)

IMC916

---

## ING100 - Algèbre linéaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Formuler les problèmes en utilisant les notions de vecteurs et de matrices. Choisir et appliquer les outils appropriés pour résoudre les systèmes linéaires et les problèmes aux valeurs propres.

**Contenu**

Vecteurs et matrices; exemples; opérations sur les vecteurs; opérations sur les matrices; sous-espaces vectoriels; indépendance linéaire; base, applications. Transformations linéaires : exemples; noyau et image d'une transformation linéaire; applications. Systèmes de n équations linéaires à n inconnues : exemples; méthode d'élimination de Gauss; existence et unicité d'une solution; méthode de la matrice inverse; déterminant et règle de Cramer; techniques numériques; méthode des moindres carrés; applications. Valeurs propres et vecteurs propres : exemples; équations caractéristiques; diagonalisation; techniques numériques d'approximation des valeurs propres; applications.

## ING112 - Équations différentielles et calcul intégral en génie

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Développer ses aptitudes à utiliser les techniques du calcul différentiel et intégral pour modéliser et résoudre les problèmes du génie.

**Contenu**

Techniques élémentaires de l'analyse, calcul vectoriel et intégral, équations différentielles et modélisation en génie, équations différentielles du premier ordre, équations différentielles et systèmes d'équations différentielles linéaires d'ordre n, intégrales multiples.

## ING211 - Dessin technique

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Produire et lire des dessins techniques de pièces et d'assemblages en trois dimensions respectant les règles de l'art, à la main ou sur un logiciel de conception assisté par ordinateur (CAO), développant ainsi ses perceptions spatiales et ses moyens de communication écrite.

**Contenu**

Définitions et conventions de base, représentation conventionnelle des formes (projections orthogonale, isométrique et oblique), vues auxiliaires, vues en coupe, règles de cotation, tolérances et ajustements (tolérances dimensionnelles et géométriques), représentation et codification des filetages et autres éléments de fixation, et dessin de définition (dessins de détail, d'assemblage et d'aménagement).

**Équivalente(s)**

ING210

## ING225 - Statique

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

2 crédits

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Développer les compétences requises pour appliquer les lois fondamentales de l'équilibre dans l'espace bidimensionnel et tridimensionnel.

**Contenu**

Introduction à la statique, force, couple et moment, équilibre, structures et mécanismes, charges réparties, efforts internes et énergie de déformation, frottement, travail virtuel.

## ING250 - Exploitation de l'ordinateur I

**Sommaire****CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Rendre les étudiantes et les étudiants autonomes avec les technologies informatiques de base et développer la capacité d'abstraction et l'habileté requise à la programmation et à la résolution de

problèmes avec l'ordinateur.

#### Contenu

Logiciel d'exploitation et lien Internet, concepts de programmation structurée et traduction en Matlab (les données, les instructions élémentaires, les opérations, les structures (séquence, décision, boucle) et les méthodologies de résolution de problèmes simples en mathématiques et en génie).

---

## ING259 - Exploitation de l'ordinateur II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Se familiariser avec les techniques informatiques de base, développer la capacité d'abstraction et l'habileté requises pour la programmation et la résolution de problèmes.

#### Contenu

Formation pratique sur les vecteurs et les matrices, outil symbolique, infographie et types de données, techniques classiques de calcul numérique, éléments de génie logiciel, programmation graphique (LabView).

#### Concomitante(s)

(ING100 et ING112 et ING260)

#### Équivalente(s)

ING258

## ING260 - Dynamique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

4 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Développer les capacités de l'étudiante ou de l'étudiant afin qu'il puisse prédire les effets des forces et du mouvement pour modéliser, analyser, concevoir et contrôler des systèmes mécaniques dans l'espace tridimensionnel à l'aide d'une approche basée sur la conservation de la quantité de mouvement ou une approche énergétique.

#### Contenu

Analyse vectorielle de la cinématique des particules : vitesse et accélération dans différents repères. Notions d'inertie et d'équations constitutives de composantes dynamiques. Diagramme du corps libre. Cinétique des particules. Cinématique et cinétique de solides dans le plan et en trois dimensions. Moments et tenseurs d'inertie. Introduction à l'analyse dynamique de systèmes à multi-composantes par approche énergétique et graphes de liens. Application à des systèmes vibratoires discrets.

#### Préalable(s)

ING225

#### Concomitante(s)

(ING100)

et

(ING112)

et

(ING259 ou ING258)

## ING301 - Introduction aux matériaux

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Présenter les familles de matériaux et leur profil. Relier le comportement des grandes classes de matériaux à la structure et à l'architecture atomiques. Déduire les phases et leur proportion à l'aide des diagrammes d'équilibre.

#### Contenu

Essai de traction, dureté, fatigue. Diagramme de propriétés, rigidité, résistance, ductilité, ténacité, indice de performance. Liaison, architecture atomique, métal, plastique, céramique. Forme cristalline et amorphe, cristallographie, défaut, dislocation, solution solide, diagramme d'équilibre binaire, alliage, acier, microscopie. Transition ductile-fragile.

---

## ING316 - Introduction à la thermodynamique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Développer des compétences en vue d'analyser divers systèmes thermodynamiques discrets en recourant aux première et deuxième lois de la thermodynamique.

#### Contenu

Énergie : formes et conversion. Propriétés des substances pures. Première et deuxième lois de la thermodynamique. Entropie. Applications.

#### Équivalente(s)

ING315

## ING320 - Éléments de la méthode expérimentale

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Être capable d'utiliser la méthode expérimentale afin d'apporter des solutions concrètes aux problèmes. Être capable de manipuler et d'appliquer avec confiance les lois et les éléments fondamentaux des circuits électriques.

#### Contenu

Démarche de la méthode expérimentale; la métrologie, les circuits électriques; l'adaptation d'impédance; l'électricité domestique et la mise à la terre; l'analyse fréquentielle des signaux; la réponse dynamique d'un système de mesure et des capteurs; l'analyse statistique; le calcul et la propagation des incertitudes, le programme *Jitter*, le critère de Chauvenet; le test du Chi-carré; les régressions linéaires; la conversion des mesures électriques en mesures physiques; la conversion analogique-numérique; les systèmes d'acquisition de données et l'archivage des données; les attitudes et comportements à adopter lors d'une

expérience.

#### Concomitante(s)

IMC100

## ING400 - Mécanique des fluides

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Initier l'étudiante ou l'étudiant à l'analyse et la modélisation des écoulements fluides par la méthode des bilans sur un volume contrôlé et par la méthode des nombres sans-dimension; intégrer les lois de comportement à la modélisation; intégrer l'approche expérimentale et des systèmes à la modélisation; appliquer la méthode des bilans aux cas des fluides au repos et en mouvement permanent; développer la compétence de modaliser un réseau et de choisir les machines hydrauliques (pompes) (utilisation du logiciel Watcad).

#### Contenu

Concepts généraux : milieu continu, densité, pression, viscosité, pression de vapeur, compressibilité et tension superficielle. Contraintes pour un fluide : pression et frottement tangentiel (loi de viscosité de Newton). Système thermofluides : rôle et convention de schématisation. Analyse et modélisation : analyse dimensionnelle et similitude, approches intégrale et différentielle, bilans de masse, d'énergie et de momentum linéaire. Application de bilans pour les fluides au repos : loi de Pascal, variation de la pression, force sur une paroi, principe d'Archimède, manométrie et mesure de pression. Application de bilans et de l'analyse dimensionnelle aux fluides en mouvement : écoulements internes, externes, laminaires, turbulents, développés. Concepts de perte de charge, vitesse moyenne, coefficient d'énergie

cinétique, diamètre hydraulique, systèmes et machines hydrauliques, réseaux. Mesures de débit et de vitesse.

## ING500 - Communication technique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### DURÉE

1 trimestre

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Développer une compétence qui permettra à l'étudiante et à l'étudiant: de réaliser l'importance de la communication en ingénierie; d'être apte à corriger ses fautes d'orthographe, de grammaire et de syntaxe; de rédiger des textes clairs et bien structurés, de trouver l'information pertinente; de mettre en valeur ses écrits par un support visuel approprié; de maîtriser la rédaction des écrits propres à la fonction d'ingénieur; de faire des présentations orales concises et claires; de bien réussir une entrevue.

#### Contenu

La mise en contexte. La forme: maîtrise de la langue française. Le fond: savoir écrire pour être lu et compris. La recherche d'information. La visualisation. Les écrits spécifiques. L'exposé oral. L'entrevue.

## ING510 - Communication en ingénierie

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS



1 crédit

### **DURÉE**

1 trimestre

### **FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### **Cible(s) de formation**

Consolider et mûrir la compétence en communication amorcée lors du premier cours de communication qui précède dans le programme. La compétence en rédaction écrite sera consolidée par les apprentissages en argumentation et en vulgarisation scientifique. Elle sera mûrie par l'application à la rédaction de rapports techniques et d'écrits spécifiques. La compétence en échanges oraux sera amorcée et mûrie par l'apprentissage de l'exposé oral. Le niveau de compétence sera atteint par l'apprentissage des attitudes favorisant une bonne communication.

### **Contenu**

Méthodes pour argumenter techniquement. Les règles de l'art pour les rapports et les écrits spécifiques en ingénierie. Les règles de l'art pour l'exposé oral. Les bases de la vulgarisation scientifique. Les attitudes favorisant une bonne communication.

### **Préalable(s)**

ING500

## ING515 - Professionnalisme

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

1er cycle

#### **CRÉDITS**

2 crédits

#### **DURÉE**

1 trimestre

#### **FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

#### **PARTICULARITÉS**

Offert à tous

### **Cible(s) de formation**

Être apte à choisir et maintenir le style de professionnalisme approprié aux circonstances; être capable de garder la maîtrise de son travail et d'assumer ses responsabilités; être capable de conseiller son client et de décider professionnellement.

### **Contenu**

Lien entre le professionnalisme et les autres compétences du programme. Caractéristiques du professionnalisme. Les valeurs de la profession versus les valeurs individuelles. Les responsabilités professionnelles et légales de l'ingénieure et de l'ingénieur. Gestion de sa charge de travail. Planification de sa carrière. Le processus « conseil ». L'ingénieure ou l'ingénieur et l'éthique.

## ING525 - Santé et sécurité du travail

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

1er cycle

#### **CRÉDITS**

1 crédit

#### **DURÉE**

1 trimestre

#### **FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

### **Cible(s) de formation**

Développer une compétence dans l'identification et la correction des risques et des dangers vis-à-vis de la santé ou la sécurité en milieu de travail.

### **Contenu**

Importance et évolution de la SST. Responsabilité légale et professionnelle. Lois et règlements. Gestion de la santé et sécurité au travail. Programme de prévention. Santé au travail, ergonomie et hygiène industrielle. Travaux de construction. Sécurité des machines et des procédés. Intervention à la suite d'un accident.

## ING600 - Introduction à l'ingénierie

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

1er cycle

#### **CRÉDITS**

1 crédit

#### **DURÉE**

1 trimestre

#### **FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

#### **PARTICULARITÉS**

Offert à tous

### **Cible(s) de formation**

S'initier à l'historique de la profession d'ingénieur ou d'ingénieure ainsi qu'à son rôle et à ses défis en tant qu'ingénieur ou ingénieure dans la société.

### **Contenu**

Étapes historiques de la profession d'ingénieur et d'ingénieure, des premiers temps jusqu'à nos jours, en soulignant les principales réalisations et catastrophes. Gaz à effet de serre et réchauffement de la planète : contexte et évolution du phénomène, conséquences actuelles et futures, les solutions possibles. Particularités du génie mécanique et l'interface avec la société. Les grands défis modernes de l'ingénierie. L'ingénieur et l'ingénieure innovateurs : rôle, processus et importance.

## ING605 - Travail en équipe et gestion du temps

### **Sommaire**

#### **CYCLE**

1er cycle

#### **CRÉDITS**

1 crédit

#### **DURÉE**



1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**

Développer l'aptitude à bien gérer son temps et à travailler efficacement en équipe dans la conception et la réalisation de projets d'ingénierie. Acquérir les compétences nécessaires à la pratique de l'ingénierie.

**Contenu**

Contexte et problématique de la gestion du temps et du travail d'équipe dans les projets d'ingénierie. Méthode de la gestion du temps basée sur les sept habitudes de Covey. Application de l'outil psychométrique Myers-Briggs à la compréhension de la dynamique du travail en équipe. Organigramme de travail et matrice des responsabilités. Préparation, gestion et suivi efficaces des réunions appliqués à un projet en ingénierie. Modes de prise de décision et critique constructive. Intelligence émotionnelle dans le contexte professionnel en ingénierie.

---

ING610 - Initiation à la recherche scientifique

## Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**PARTICULARITÉS**

Offert à tous

**Cible(s) de formation**

S'initier à la méthode scientifique; connaître la recherche et les étapes conduisant à la carrière de chercheuse et de chercheur; apprendre à lancer des activités de recherche en entreprise.

**Contenu**

Histoire des sciences, les grands axes de recherche en sciences appliquées, la méthode scientifique, l'initiation à la recherche, la recherche en industrie.

---

ING615 - Travail en équipe et leadership

## Sommaire

**CYCLE**

1er cycle

**CRÉDITS**

1 crédit

**DURÉE**

1 trimestre

**FACULTÉ/CENTRE**

Faculté de génie

**Cible(s) de formation**

Renforcer la formation de base déjà acquise en travail d'équipe et en dynamique de groupe; prendre connaissance de quelques modèles et principes de base du leadership; appliquer les connaissances sur le travail en équipe et le leadership dans un contexte de travail en entreprise.

**Contenu**

Contexte, défis et enjeux du travail d'équipe en entreprise. Évolution des équipes de travail et les équipes haute performance. Rôle du leader dans une équipe de travail : leadership situationnel et leadership transformationnel. Outils de base qui favorisent une dynamique d'équipe efficace : consolidation d'équipe, communication, écoute active, rétroaction, gestion des conflits. Application des notions vues au contexte du travail en entreprise.

**Préalable(s)**

ING605