

Responsable: Jean-Christophe Cuillière  
Comité de programme de premier cycle - Génie mécanique  
819 376-5011, poste 3920

Bureau du registraire  
1 800 365-0922 ou 819 376-5045  
www.uqtr.ca

---

**Grade: Bachelier en ingénierie (B.Ing.)**

**Crédits: 120**

## **Présentation**

Le baccalauréat en génie mécanique est offert sur deux campus selon deux types de cheminement :

- Cheminement régulier à Trois-Rivières, permettant aux étudiants de cheminer à temps complet ou à temps partiel à raison de deux trimestres par année et d'effectuer un ou deux stages en entreprise;
- Cheminement coopératif à Drummondville, permettant aux étudiants de cheminer à temps complet à raison de trois trimestres par année et de bénéficier de 12 mois de stages rémunérés.

Pour s'inscrire sur le campus de Drummondville, l'étudiant doit indiquer le code 6647. Pour s'inscrire sur le campus de Trois-Rivières, l'étudiant doit indiquer le code 7947.

## **En bref**

Le domaine du génie mécanique couvre les besoins d'une grande partie des secteurs économiques : matériel de transport (aéronautique, ferroviaire, automobile, etc.), fabrication manufacturière, centrales thermiques, hydroélectriques et nucléaires, industrie alimentaire et pharmaceutique, etc. La concurrence entre les pays fortement industrialisés impose la recherche de nouveaux principes de conception, de nouveaux produits et matériaux, et de nouvelles méthodes de fabrication dans le but d'atteindre une haute productivité aux coûts les plus bas possible afin de rendre nos industries compétitives dans un marché mondial.

C'est le défi et le mandat de l'ingénieur mécanique qui, en passant par une sérieuse formation scientifique et technique de base, accède à l'acquisition de connaissances en conception de systèmes mécaniques, informatique appliquée, procédés et automatismes industriels, asservissement et commande des systèmes industriels, fiabilité et maintenance, auxquelles s'intègrent les connaissances appropriées en gestion et en administration. Son champ d'action est très large et peut s'étendre de l'optimisation des embouteilleuses d'une microbrasserie à la conception d'une remorque permettant l'atterrissage des VTT lors des démonstrations de style libre, en passant par la génération de trajectoires appliquée à la projection thermique en robotique.

## Objectifs du programme

Le programme de génie mécanique est conçu en fonction des réalités économiques et techniques actuelles et prépare les diplômés à exercer la profession d'ingénieur tant dans les PME que dans les grandes entreprises.

Plus spécifiquement, les objectifs du programme sont :

- maîtriser une démarche d'application d'un ensemble de concepts et de techniques de mathématiques appliquées;
- maîtriser une démarche d'application basée sur les notions de sciences fondamentales pertinentes à l'ingénierie;
- maîtriser une démarche d'application basée sur les notions relatives aux sciences et technologies du génie mécanique;
- maîtriser le processus de conception d'équipements et de procédés;
- se familiariser avec la gestion de projets et la gestion de production;
- développer des habiletés intellectuelles liées à la recherche et au développement;
- connaître les techniques de prévention et d'entretien;
- posséder les principes nécessaires à l'établissement de programmes d'assurance qualité;
- accroître ses aptitudes à la communication;

- manifester de l'éthique professionnelle;
- faire preuve de créativité dans son travail;
- prendre conscience des impacts de la technologie;
- acquérir une dextérité de base dans la manipulation d'équipement.

## **Atouts UQTR**

### Avantages du Baccalauréat en génie mécanique

Les deux cheminements (Trois-Rivières et Drummondville) du programme de génie mécanique de l'UQTR permettent de développer les douze qualités (aussi appelées «compétences») définies pour exercer la profession d'ingénieur. À l'UQTR, grâce à un système informatique novateur, les étudiants peuvent suivre en temps réel l'acquisition de ces qualités au fur et à mesure de leur avancement. Le programme mise aussi sur la flexibilité et la polyvalence, ce qui donne accès à un vaste éventail de carrières. Dans les faits, la presque totalité des finissants trouve des emplois dès l'obtention de leur diplôme. Certains sont même engagés durant leur stage ou leur projet de fin d'études. Le cheminement régulier (Trois-Rivières) du baccalauréat en génie mécanique de l'UQTR se distingue par la présence d'heures de formation pratique dans la totalité des cours de spécialité. En effet, les laboratoires d'enseignement sont parmi les mieux équipés au Canada. Grâce aux petits groupes du programme, le soutien et la disponibilité du corps professoral sont exceptionnels. Certains cours utilisent des méthodes pédagogiques novatrices faisant appel à des problématiques réelles fournies par des partenaires industriels pour introduire et motiver la théorie nécessaire à leur résolution. Les étudiants peuvent de plus cumuler jusqu'à 9 crédits de travail en entreprise (deux stages et un projet de fin d'études). La concentration mécatronique répond à un réel besoin de l'entreprise pour des ingénieurs mécaniques possédant cette spécialité. Le cheminement coopératif (Drummondville) du baccalauréat en génie mécanique de l'UQTR, comporte trois stages de quatre mois en entreprise ainsi qu'un cheminement DUAL. Ainsi, tout au long des quatre années de formation, les étudiants acquièrent de l'expérience pratique sous la supervision d'un ingénieur en entreprise et d'un professeur spécialiste dans le domaine. De plus, par des ententes de partenariat avec des entreprises-chefs de file dans leur domaine, l'UQTR assure à ses étudiants des milieux de travail novateurs et stimulants. De cette manière, à la fin de leur programme, les étudiants peuvent bénéficier de crédits d'expérience dans le cadre de leur juniorat à l'Ordre des ingénieurs du Québec pouvant aller jusqu'à quatre mois, ce qui accélère leur accès à la profession. Un cours d'intrapreneuriat obligatoire est également offert dans la dernière année pour bien préparer le futur ingénieur à cette nouvelle dimension de sa tâche.

### Particularités

Pour terminer leur baccalauréat en quatre ans, les candidats admis dans le cheminement coopératif à Drummondville doivent suivre leur grille de cheminement telle qu'affichée lors de leur admission. Le candidat qui désire un cheminement individualisé est invité à faire une demande au cheminement régulier à Trois-Rivières.

## **Admission**

### **Trimestre d'admission et rythme des études**

Automne, hiver.

Ce programme est offert à temps complet et à temps partiel.

## **Conditions d'admission**

### **Études au Québec**

Base DEC

L'admission au baccalauréat en génie mécanique s'effectue selon trois types de profil : (01) techniques en génie mécanique, (02) sciences (03) général.

---

### Profil (01) techniques en génie mécanique

Détenir un DEC en techniques de génie mécanique ou l'équivalent.

NOTE 1 : L'admission des titulaires d'un tel diplôme est conditionnelle à la réussite des cours suivants ou leur équivalent avant leur 3e trimestre dans le programme: ING1060 Introduction au génie : fondements en mathématiques ET ING1061 Introduction au génie : fondements en chimie et en physique. Ces cours pourront être suivis en concomitance avec leur programme.

NOTE 2 : Les titulaires d'un tel diplôme bénéficient de reconnaissances d'acquis pouvant aller jusqu'à 12 crédits universitaires (4 cours).

### Profil (02) sciences

Détenir un DEC en sciences, lettres et arts ou l'équivalent,

OU

Détenir un DEC en sciences de la nature ou l'équivalent,

OU

Détenir un DEC en sciences informatiques et mathématiques ou l'équivalent.

### Profil (03) général

Détenir tout autre DEC et avoir réussi les cours suivants ou leur équivalent :

- Chimie : 202-NYA;
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103 et 201-NYB ou 201-203 et 201-NYC ou 201-105;
- Physique : 203-NYA et 203-NYB.

L'UQTR offre des cours d'appoint qui correspondent aux cours exigés.

Pour être admis, les candidats collégiens devront avoir une cote R d'au moins 24.

Les dossiers des candidats titulaires dont la cote R est inférieure à 24, mais égale ou supérieure à 22, seront étudiés par la direction de programme et pourront faire l'objet d'une recommandation d'admission. Ces candidats pourraient se voir imposer des cours d'appoint.

### Base expérience

Posséder cinq années cumulées d'expérience pertinente et avoir réussi les cours suivants ou leur équivalent :

- Chimie : 202-NYA;
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103 et 201-NYB ou 201-203 et 201-NYC ou 201-105;
- Physique : 203-NYA et 203-NYB

+ un cours dans la liste des cours complémentaires afin de satisfaire aux exigences du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG).

Le candidat adulte doit joindre à sa demande d'admission toutes les attestations ou autres pièces pouvant établir qu'il possède les connaissances requises.

Le candidat adulte admissible dont on n'aura pu établir à l'aide du dossier qu'il possède toutes les connaissances requises pourrait, selon le cas, être admis conditionnellement à la réussite d'un certain nombre de cours, selon la recommandation du responsable de programme.

### Connaissance du français

Le candidat doit se conformer au Règlement relatif à la qualité du français dans les programmes d'études de l'UQTR.

---

Base universitaire

Les candidats ayant réussi 21 crédits universitaires dans un domaine connexe avec une moyenne cumulative d'au moins 2,5/4,3 seront admis au baccalauréat en génie mécanique.

### **Etudes hors Québec**

Base études hors Québec

Être détenteur d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années;

OU

d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années et une année d'études universitaires (à moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec, tous les candidats, ayant 12 ans de scolarité devront compléter une année de mise à niveau);

OU

d'un baccalauréat de l'enseignement secondaire français (général ou technologique).

ET

posséder des connaissances équivalentes aux cours suivants:

- Chimie : 202-NYA;
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103 et 201-NYB ou 201-203 et 201-NYC ou 201-105;
- Physique : 203-NYA et 203-NYB.

L'UQTR offre des cours d'appoint qui correspondent aux cours exigés.

Pour être admis, les candidats hors Québec devront avoir une moyenne d'au moins 12/20 ou l'équivalent.

Les dossiers des candidats hors Québec dont la moyenne est inférieure à 12/20, mais supérieure ou égale à 10/20, seront étudiés par la direction de programme et pourront faire l'objet d'une recommandation d'admission. Ces candidats pourraient se voir imposer des cours d'appoint.

Les étudiants provenant de l'extérieur du Québec et ayant une scolarité de 12 ans doivent réussir l'année de mise à niveau avec une moyenne cumulative d'au moins 2,3/4,3.

### **Conditions supplémentaires hors Québec**

Pour mener à bien vos études, une bonne maîtrise de la langue française est nécessaire. Ainsi, vous devez nous faire parvenir la copie originale de votre test de français reconnu par l'UQTR (TFI, TEF, TCF, DELF, DALF) ou vous inscrire à la passation du TFI de l'UQTR à l'adresse [www.uqtr.ca/inscription\\_tfr](http://www.uqtr.ca/inscription_tfr) Pour obtenir de l'information sur les tests de français reconnus et les seuils de réussite, veuillez consulter le lien suivant : <https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/vrsg/Reglementation/107.pdf>

## **Structure du programme et liste des cours**

À moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits.

### **Cours obligatoires (93 crédits)**

- GEI1007 Introduction au génie électrique
- GIA1047 Analyse de rentabilité de projets I
- GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles
- GIA1077 Conception de systèmes de fiabilité et de maintenance (STT1001)
- GMC1006 Mécanique des machines (ING1040)
- GMC1016 Elasticité et plasticité (ING1056)
- GMC1017 Design des éléments de machines (ING1056)
- GMC1024 Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1009)

GMC1025	Robotique industrielle (GMC1024 ou PIN1004)
GMC1028	Procédés de mise en forme et de soudage (ING1043)
GMC1031	Asservissements et commande des systèmes mécaniques (PIN1005)
GMC1032	Conception et modélisation en ingénierie I
GMC1034	Introduction à la méthode des éléments finis (GMC1016)
GMC1035	Méthodes numériques appliquées à l'ingénierie (GEI1072 ou GMC1032)
GMC1036	Procédés de coupe et de déformation (ING1043; ING1045)
GMC1037	Systèmes hydrauliques et pneumatiques (ING1057; ING1058)
ING1039	Statique et dynamique I
ING1040	Statique et dynamique II (ING1039)
ING1042	Dessin technique et DAO
ING1043	Matériaux de l'ingénieur
ING1045	Tolérancement et CAO (ING1042)
ING1056	Résistance des matériaux (ING1039)
ING1057	Thermodynamique appliquée I
ING1058	Phénomènes d'échanges (ING1057)
ING1100	Communication et méthodes de travail en ingénierie
ING1200	Pratique de la profession d'ingénieur
MAP1006	Mathématiques appliquées I
MAP1007	Mathématiques appliquées II
MAP1008	Mathématiques appliquées III (MAP1007)
PIN1005	Electronique appliquée (GEI1007)
STT1001	Probabilités et statistiques

### Cours optionnels (18 crédits)

#### Bloc A. L'étudiant doit réaliser les cours suivants (9 crédits) :

GIA1082	Production industrielle
GMC1044	Projet de conception (6 crédits)

#### Bloc B. L'étudiant choisit de 3 à 6 crédits parmi les cours suivants :

GMC1030	Stage de génie mécanique en entreprise
GMC1042	Stage d'initiation en génie mécanique en entreprise
ING1059	Stage à l'international (6 crédits)

#### Bloc C. L'étudiant choisit de 3 à 6 crédits parmi les cours suivants :

GMC1019	Chauffage, ventilation et climatisation (ING1057; ING1058)
GMC1033	Conception et modélisation en ingénierie II
GMC1038	Conception et fabrication de pièces en matériaux plastiques et composites (GMC1016)

### Cours complémentaires (9 crédits)

L'étudiant choisit neuf crédits en dehors des cours du programme, dont au moins trois crédits en administration. Certains cours sont offerts en ligne. Consulter la liste.

## Autres renseignements

### Règlements pédagogiques particuliers

L'inscription aux cours de la troisième (3e) année de la grille du cheminement n'est possible que si tous les cours de la première (1e) années sont réussis. L'inscription aux cours de la quatrième (4e) année de la grille du cheminement n'est possible que si tous les cours de la première (1e) et de la deuxième (2e) années sont réussis.

Cheminement régulier à Trois-Rivières seulement:

Après son quatrième trimestre dans le programme, et à condition qu'il ait déjà obtenu au moins cinquante-trois crédits et qu'il ait conservé une moyenne cumulative de 2,0 et plus, l'étudiant peut réaliser l'activité GMC1042 Stage d'initiation en génie mécanique en entreprise (prérequis: formation en SST en ligne ou GIA1058). Pour satisfaire à la notion de résidence (voir descriptif de cours), l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session

d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur du programme et du directeur du département.

Après son sixième trimestre dans le programme, et à condition qu'il ait déjà obtenu au moins quatre-vingt-trois crédits, l'étudiant peut réaliser l'activité GMC1030 Stage de génie mécanique en entreprise. Pour satisfaire à la notion de résidence (voir descriptif de cours), l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur du programme et du directeur du département.

L'inscription aux cours GMC1038 Conception et fabrication de pièces en matériaux plastiques et composites, GMC1033 Conception et modélisation en ingénierie II et GMC1044 Projet de conception est permise seulement aux étudiants qui ont accumulé soixante-quinze crédits.

Politique de reconnaissance des acquis:

Afin de respecter le statut des membres du corps professoral à l'égard de la profession d'ingénieur émis par le Bureau Canadien d'Agrément des Programmes de Génie (BCAPG), une politique de reconnaissance d'acquis est en vigueur. Elle est disponible à l'adresse suivante: Formulaire de demande d'exemption de cours.

### **Description des activités**

#### **GEI1007 Introduction au génie électrique**

Familiarisation avec les grandes lois de l'électricité et le fonctionnement des machines. Acquisition de connaissances techniques fondamentales sur les courants, tensions, puissances et rendements de machines électriques. Familiarisation avec les composantes électroniques de base et les montages électroniques.

Lois de base des circuits électriques, lois de Kirchhoff, théorème de Thévenin. Calcul des circuits à courant alternatif monophasé et triphasé. Facteur de puissance et correction du facteur de puissance. Instruments de mesure. Caractéristiques des composants électroniques de base. Jonction p-n de la diode. Courbes caractéristiques des diodes. Redressement du courant et source de puissance. Diodes spéciales. Transistors (caractéristiques, polarisation du transistor, montages). Transformateurs, machines électriques.

#### **GIA1047 Analyse de rentabilité de projets I**

Situer les principaux éléments du contexte économique et financier de l'entreprise. Montrer les principales techniques de comparaison et d'analyse de rentabilité de projets d'ingénierie.

Le contexte économique et financier : le capital, le rendement du capital, les sources de financement, les éléments du coût d'un produit, l'amortissement, le profit, l'analyse du point mort. L'équivalence temps-argent : le concept, le flux monétaire d'un projet, cas de transformations de flux monétaire. Méthodes d'analyse de rentabilité de projets : estimation des paramètres, dépréciation économique et valeur résiduelle, méthodes basées sur une valeur équivalente, méthodes du taux de rendement, période de recouvrement, analyse de sensibilité, choix entre plusieurs projets, projets différés, projets de vies différentes, projets liés, projets indépendants. L'analyse de rentabilité après impôt : notions d'impôt des corporations, détermination du flux monétaire après impôt, analyse de rentabilité après impôt. Utilisation de logiciels spécialisés sur micro-ordinateur. Les études de remplacement d'équipement : facteurs à considérer, cycle de vie économique, considérations fiscales, problèmes types de remplacement.

#### **GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles**

Les objectifs principaux de ce cours sont d'initier les étudiants:

- aux différents facteurs reliés à la sécurité et hygiène industrielles ainsi qu'aux principes et techniques de base du contrôle de l'environnement des travailleurs;
- aux notions fondamentales nécessaires à la compréhension des mécanismes intervenant dans le domaine de la pollution industrielle ainsi qu'aux concepts de protection de l'environnement.

Généralités : aspects légaux et réglementaires de la sécurité et de l'hygiène industrielles. Définitions des différents organismes. Sécurité : définitions et statistiques relatives à la sécurité; concepts d'accident. Organisation d'un programme de prévention; comité de santé, sécurité; formation-information; système de registres. Inspections, enquêtes et analyse d'accidents, analyse sécuritaire de tâches. Sécurité en atelier; équipement de protection; prévention des incendies. Hygiène : bruit industriel, contrainte thermique et contrôle. Principes de ventilation industrielle. Les contaminants chimiques : toxicologie, valeurs limites admissibles, échantillonnage et contrôle. Techniques de contrôle des émissions atmosphériques, liquides et solides.

### **GIA1077 Conception de systèmes de fiabilité et de maintenance (STT1001)**

Connaître la théorie de la fiabilité des équipements de production et pouvoir l'appliquer en milieu industriel; apprendre la théorie et les techniques de gestion de la maintenance en entreprise manufacturière et pouvoir implanter un système de gestion de maintenance.

Familiarisation avec les principes de base de fiabilité, de disponibilité et de logistique de maintenance. Applications aux modélisations de fiabilité de systèmes complexes et aux développements et aux implantations de systèmes de maintenance préventive. Conception de système intégré de fiabilité ou d'un programme de maintenance dans une entreprise.

Note : Pour les étudiants du programme 7945, l'inscription à ce cours nécessite la réussite préalable de 90 crédits du programme. En fonction de son cheminement, un étudiant ayant obtenu 84 crédits et ayant une moyenne cumulative minimale de 2,3 peut, sous réserve de l'approbation du directeur de programme, être autorisé à suivre ce cours.

### **GIA1082 Production industrielle**

Introduire l'étudiant à certaines techniques de base de génie industriel.

La fonction production dans l'entreprise. Approches systémiques et typologiques. Etapes de conception d'un système de production. Cycle de vie d'un produit, procédés de fabrication. Etudes de temps et de mouvement. Localisation et aménagement d'usine, manutention. Techniques prévisionnelles, gestion des stocks, gestion des systèmes de production, ERP. Contrôle et gestion de la qualité. Le facteur humain, ergonomie. Optimisation de systèmes : programmation linéaire, méthode simplexe, gestion de projets : méthode PERT/CPM. Notions de PVA, JAT, Kaizen, SMED, Pokayoke, etc.

### **GMC1006 Mécanique des machines (ING1040)**

Acquisition des connaissances indispensables à l'analyse cinématique, statique et dynamique des systèmes mécaniques qui constituent les mécanismes industriels.

Liaisons mécaniques : degrés de liberté, analyse cinématique des mécanismes. Mécanismes. Principe du travail virtuel. Analyse dynamique des mécanismes. Forces internes et réactions; analyses statique, cinéto-statique et dynamique.

### **GMC1016 Elasticité et plasticité (ING1056)**

Acquisition de la capacité d'élaborer et de résoudre des modèles mathématiques qui simulent les états de contrainte et de déformation dans le domaine élastique et au-delà du domaine élastique.

Etats de contrainte et de déformation bidimensionnels et tridimensionnels. Méthodes énergétiques. Etats de contrainte élastoplastique et plastique. Analyse limite du comportement des structures. Etats de contrainte spéciaux.

### **GMC1017 Design des éléments de machines (ING1056)**

Acquisition des connaissances générales sur la conception et l'analyse des éléments de machines couramment employés dans l'industrie et sur la durée de vie des éléments de machines soumises aux sollicitations statiques et variables.

Etapes du processus de design. Facteur de sécurité et fiabilité en conception mécanique. Concentrateurs de contraintes. Théories de limitation en chargement statique et en chargement variable. Conception, chargement limite et vérification des éléments de machines. Eléments de machines couramment utilisés dans l'industrie. Conception des éléments de machines assistée par l'ordinateur.

### **GMC1019 Chauffage, ventilation et climatisation (ING1057; ING1058)**

Chauffage : pertes de chaleur, corps de chauffe, fournaise, systèmes de chauffage : à vapeur, à eau chaude, à air chaud; disposition et calcul de la tuyauterie, système à eau chaude à haute température, panneaux rayonnants, commandes automatiques.

Plomberie : eau froide et chaude domestique, étude et application des règlements de plomberie, systèmes de gicleurs automatiques.

Climatisation : réactions physiologiques des humains aux différentes ambiances, charge de climatisation, propriétés physiques de l'air, psychrométrie, procédés fondamentaux de conditionnement : chauffage, refroidissement, humidification, assèchement; distribution de l'air, canalisation de l'air à haute et basse vitesse, ventilateurs, filtration, régulateurs pour systèmes de climatisation, étude des différents systèmes installés dans les bâtiments. Travaux pratiques qui consistent à calculer un système de climatisation pour un bâtiment.

Réfrigération : réfrigération par compression de vapeur, cycle idéal, cycle théorique; charge de réfrigération; compresseurs, évaporateurs, condensateurs à air et à eau, tour de refroidissement, réfrigérants, soupapes de détente, tuyauterie, saumures,

---

méthodes de dégivrage automatique.

#### **GMC1024 Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1009)**

Ce cours vise l'acquisition des connaissances et techniques nécessaires à la conception et à l'implantation en industrie des systèmes automatisés, quel que soit le secteur d'activité technique. Un accent particulier est mis sur la pratique de la programmation d'automates programmables industriels.

Techniques et concepts de l'automatique séquentielle. Rappels et compléments en algèbre de Boole. Représentation et minimisation des fonctions booléennes. Introduction à la logique floue. Analyse et conception des automatismes combinatoires et séquentiels. Synthèse des systèmes séquentiels par la méthode d'Huffman et la méthode GRAFCET. Les automatismes à relais, la logique TTL, les automatismes fluidiques, les cycles vérins, les séquenceurs. Instrumentation des systèmes automatisés : capteurs et actionneurs. Les automates programmables industriels : technologie, caractéristiques et programmation. Simulation des systèmes automatisés. Aspects économiques et de sécurité des systèmes automatisés.

#### **GMC1025 Robotique industrielle (GMC1024 ou PIN1004)**

Ce cours de synthèse vise à intégrer un ensemble de notions mathématiques, d'informatique, de robotique, de design et d'automatisation dans le but de maîtriser la conception de cellules flexibles de fabrication faisant interagir robots, automates, machines à commandes numériques et convoyeurs.

Introduction à la robotique : types de robots, configurations géométriques, caractéristiques techniques. Modélisation des robots : cinématique directe, cinématique inverse, calcul des vitesses et accélérations. Aspects de sécurité. Conception des trajectoires. Analyse statique et dynamique. Contrôle PID indépendant et asservissement. Projet de mise en oeuvre et programmation d'une cellule flexible avec 2 robots, 2 automates, un convoyeur et 4 postes de fabrication.

#### **GMC1028 Procédés de mise en forme et de soudage (ING1043)**

Compréhension des procédés de mise en forme primaire (métallurgie des poudres, fonderie, moulage par injection) et de la pertinence d'utilisation de l'un ou l'autre de ces procédés pour l'obtention de pièces brutes.

Métallurgie des poudres : fabrication des poudres, propriétés, compactage, frittage, conception des outillages, conception des pièces et applications, aspects économiques. Moulage : mécanismes impliqués dans la solidification, courbes de solidification, loi de Chvorinov, système de coulée et masselottes, procédés de moulage en moule permanent et non-permanent, conception des moules, considérations de conception des pièces à mouler. Soudage. Types de procédés, types de joints et positions de soudage, symboles de soudage, zone affectée thermiquement, soudabilité des métaux ferreux et non-ferreux. Normes ACNOR. Joints pré-qualifiés et qualification. Modèles de coûts de soudage. Laboratoires de soudage de divers types de joints avec divers procédés; laboratoires d'essais mécaniques sur les joints soudés.

#### **GMC1030 Stage de génie mécanique en entreprise**

Acquérir de l'expérience pratique du travail d'ingénierie en entreprise manufacturière ou de service. Acquérir de l'expérience du travail en équipe en entreprise. Favoriser l'intégration du futur ingénieur dans le milieu de travail en effectuant une forme de résidence au sein de l'entreprise.

Normalement à temps plein dans un laboratoire, une entreprise manufacturière ou de service, l'étudiant doit oeuvrer au sein d'une équipe, d'un groupe ou d'un département dont les activités impliquent des connaissances en génie mécanique. Les tâches de l'étudiant, normalement assignées par un ingénieur de l'entreprise, doivent comporter des activités reliées au génie mécanique. Le stage doit être sous la supervision d'un professeur de son programme en collaboration avec un ingénieur de l'entreprise. Le travail effectué doit consister en un minimum de 270 heures d'activités.

Règlements pédagogiques particuliers :

- Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant inscrit aux programmes 7947 ou 7347 doit avoir réussi un minimum de 83 crédits de son programme et réussi le cours GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles ou la formation en santé et sécurité du travail en ligne.
- Pour satisfaire à la notion de résidence décrite plus haut, l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur de programme et du directeur du département.

#### **GMC1031 Asservissements et commande des systèmes mécaniques (PIN1005)**



---

Acquisition de connaissances sur la conception et l'analyse de systèmes asservis pneumatiques, hydrauliques ou électriques ainsi que sur les concepts de base du calcul discret et de la commande par ordinateur.

Connaissance générale des systèmes de commande incluant les actionneurs mécaniques ainsi que des connaissances de base en électronique linéaire. Composants de base en pneumatique et hydraulique. Modélisation de systèmes mécaniques. Régulateurs PID et ajustement par la méthode de Zeigler-Nichols. Stabilité des systèmes asservis : fonction de transfert, système en boucle fermée et lieux des racines. Commande numérique de procédés : modèles discrets, algorithme discret de commande de procédés, filtrage numérique et applications pratiques.

### **GMC1032 Conception et modélisation en ingénierie I**

Poser et solutionner un problème d'ingénierie au moyen d'outils de calcul informatisé. Comprendre, analyser et interpréter les résultats dans les contextes spécifiques des problèmes d'ingénierie. Analyser les problèmes de précision inhérents au choix de l'outil.

Principe et fonctionnement des différents outils informatisés. Choisir l'outil le plus approprié en fonction de la spécificité du problème à résoudre. Elaboration et développement de la solution. Techniques de représentation optimale des données. Applications techniques aux problèmes d'électricité, de mécanique du solide et des fluides, de gestion manufacturière.

### **GMC1033 Conception et modélisation en ingénierie II**

Simulations numériques des phénomènes mécaniques dans un environnement de conception et fabrication mécanique assistée par ordinateur (CFAO).

Comprendre et utiliser les normes de description des systèmes de CFAO en utilisant les méthodes de programmation avancées, telle que la programmation orientée objet. Étude de l'interaction entre les modèles numériques, les systèmes mécaniques (automate, robot, machine outil à commande numérique) et l'être humain par les techniques d'acquisition de données et de commande.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire au cours GMC1033 Conception et modélisation en ingénierie II, l'étudiant doit avoir complété 75 crédits dans le programme.

### **GMC1034 Introduction à la méthode des éléments finis (GMC1016)**

Construire les bases théoriques nécessaires à la résolution numérique des problèmes physiques rencontrés par l'ingénieur en conception mécanique : fondements mathématiques (éléments finis, différences finies, éléments de frontières), techniques d'analyse numérique, champs de solution recherchés. Introduction aux techniques modernes de conception et d'optimisation par l'apprentissage d'un système commercial.

Éléments de calcul tensoriel. Résolution numérique des systèmes d'équations aux dérivées partielles. Méthode des différences finies. Méthode des éléments finis : fondements mathématiques, formes intégrales, formulations faibles, obtention de systèmes linéaires, application des techniques d'analyse numérique. Visualisation des champs de solutions. Résolution de problèmes d'élasticité linéaire. Écoulement de fluides. Transferts thermiques. Introduction aux éléments de frontières. Pratique d'un système commercial. Maillage, raffinement adaptatif, optimisation de forme. Nouveaux développements.

### **GMC1035 Méthodes numériques appliquées à l'ingénierie (GEI1072 ou GMC1032)**

Apprendre à formuler et résoudre des problèmes courants d'ingénierie au moyen des techniques numériques les plus utilisées.

Applications des différentes méthodes directes de systèmes linéaires, telles la méthode Gauss, la méthode LU, la méthode Gauss-Jordan et itératives, à la solution de problèmes rencontrés en ingénierie, comme celui des vibrations. Traitement des problèmes de régression simple ou multiple avec test de confiance sur les paramètres, appliqué à l'équilibrage des réseaux électriques ainsi qu'à la solution des problèmes de bilan-matière. L'étude des procédures automatiques de recherche de modèles. Les méthodes de différentiation et d'intégration numériques; les problèmes de valeurs initiales et la solution des systèmes d'équations différentielles applicables à des problèmes pratiques, comme celui de la conception d'un système de suspension.

### **GMC1036 Procédés de coupe et de déformation (ING1043; ING1045)**

Ce cours présente à l'étudiant l'éventail des techniques utilisées dans les procédés de fabrication par déformation plastique et par enlèvement de matière. Il lui fournit une expertise primaire lui permettant de faire un choix raisonné des matériaux, machines, outils et autres paramètres conduisant au succès des opérations de ces procédés.

---

Usinage : matériaux et géométrie des outils de coupe. Procédés de tournage, fraisage, perçage. Isostatisme et transferts de cotes. Gamme d'usinage. Machines outils à commande numérique et fabrication assistée par ordinateur. Fabrication de pièces métalliques en laboratoire (machines manuelles et à commande numérique).

Formage : notions fondamentales en formage. Conception de presses. Procédés de refoulement, emboutissage et extrusion à froid. Étude d'un outillage progressif en laboratoire.

Projet de conception et fabrication d'un assemblage avec pièces usinées et formées.

### **GMC1037 Systèmes hydrauliques et pneumatiques (ING1057; ING1058)**

Initiation aux principes de base qui régissent l'écoulement des fluides visqueux incompressibles et compressibles. Application des principes de base à des cas pratiques comme la lubrification, la pneumatique et l'hydraulique.

Les principes de base couvrent les équations de la dynamique des fluides, les concepts de la thermodynamique, les ondes dans les fluides compressibles, les écoulements isentropiques et les écoulements avec friction. Les applications pratiques touchent la lubrification, les circuits pneumatiques, les pompes et compresseurs et les circuits hydrauliques.

### **GMC1038 Conception et fabrication de pièces en matériaux plastiques et composites (GMC1016)**

Acquérir les connaissances spécifiques à la fabrication et la conception de pièces avec les matériaux plastiques et composites.

Caractériser les divers types de polymères thermoplastiques et thermodurcissables. Etablir les propriétés de base des éléments constitutifs et celles du pli élémentaire d'un composite multicouche. Etablir et utiliser la théorie des laminés pour la conception d'une pièce composite multicouche. Acquérir les notions essentielles au moulage de pièces. Passer en revue les différents procédés de moulage des pièces plastiques et composites et des paramètres à prendre en compte lors du moulage d'une pièce.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire au cours GMC1038 Conception et fabrication de pièces en matériaux plastiques et composites, l'étudiant doit avoir réussi 75 crédits du programme.

### **GMC1042 Stage d'initiation en génie mécanique en entreprise**

Le stage I Initiation en génie mécanique en entreprise est une activité extra muros obligatoire réalisée à temps plein dans une entreprise manufacturière ou de service. L'étudiant doit oeuvrer au sein d'une équipe, d'un groupe ou d'un département dont les activités présentent des éléments directement reliés à l'ingénierie. Une partie des tâches de l'étudiant, normalement assignées par l'ingénieur de l'entreprise qui le supervise, doit comporter des éléments d'ordre technique reliés au domaine de l'ingénierie. Le travail effectué doit consister en un minimum de 270 heures d'activités.

Règlement pédagogique particulier :

- Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi une formation en SST en ligne ou le cours GIA1058.
- L'étudiant admis aux programmes 7947 ou 7347 doit également avoir complété 53 crédits dans son programme.
- Pour satisfaire à la notion de résidence décrite plus haut, l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur de programme et du directeur du département.

### **GMC1044 Projet de conception (6 crédits)**

Ce cours a pour objectif de mettre une équipe d'étudiants en situation réelle de conception ou d'amélioration de la conception d'un système mécanique ou mécatronique. Il vise principalement l'application et l'intégration de connaissances, d'aptitudes et de méthodologies de travail acquises au cours du programme. Les étudiants devront en particulier appliquer une démarche de conception intégrée, typique du champ de la mécanique et ou de la mécatronique pour idéalement aboutir à la réalisation d'un prototype.

Sous la supervision d'un professeur, l'équipe d'étudiants élabore un projet dont la problématique est proposée par une entreprise. Ce projet est développé durant deux sessions successives.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi soixante-quinze (75) crédits de son programme.

## ING1039 Statique et dynamique I

Initiation aux lois régissant l'équilibre statique des corps dans le plan et dans l'espace et la dynamique des particules en mouvement curviligne dans le plan.

L'étude de la statique comprend l'analyse des forces externes, de l'équilibre multidimensionnel, le frottement et les assemblages plans. Celle de la dynamique comprend la cinématique et la cinétique rectiligne et curviligne. Les propriétés des surfaces planes telles que centre de gravité et moments d'inertie sont aussi étudiées dans le cadre de ce cours.

### **ING1040 Statique et dynamique II (ING1039)**

Ce cours vise la valorisation des connaissances acquises dans les cours de mathématiques, physique et statique et dynamique I. Il a pour principal objectif la maîtrise dans l'élaboration de modèles mathématiques qui simulent le comportement cinématique et dynamique des corps rigides. La solution de ces modèles par des outils informatiques, tant sous forme symbolique que numérique, fait également partie des objectifs de ce cours.

Cinématique et cinétique 2D des corps rigides; introduction à la cinématique et cinétique 3D des corps rigides; méthodes énergétiques; vibrations; projets sur Matlab.

### **ING1042 Dessin technique et DAO**

Développer, chez l'étudiant en ingénierie, une dextérité manuelle et intellectuelle, des éléments indispensables à un langage et une expression graphique propres à ses fonctions futures; l'atteinte de ces objectifs est réalisée par le développement de l'esprit d'observation, du sens de la précision et de la capacité de s'exprimer graphiquement. Le cours vise également l'acquisition d'une connaissance générale des éléments indispensables à l'élaboration, au développement et à la mise en oeuvre d'un projet en ingénierie.

Acquérir les connaissances et les habiletés requises pour pouvoir utiliser le dessin technique comme moyen de communication dans les principaux champs d'activités en ingénierie. Assimiler les notions et techniques de base requises à la conception de dessins techniques assistée par ordinateur.

### **ING1043 Matériaux de l'ingénieur**

Acquérir la connaissance des caractéristiques générales physiques et des propriétés des principaux matériaux, indispensable à toute activité technique en ingénierie. L'atteinte de cet objectif est assurée par l'élaboration et le développement de la compréhension de la nature des matériaux et de leurs propriétés, dans la perspective de leur utilisation en fonction des conditions de la pratique industrielle courante.

Le cours a un caractère transdisciplinaire et, dans cette optique, sont étudiés les aspects suivants : classes des matériaux; structures des solides; métaux ferreux, non-ferreux et alliages, polymères, céramiques et composites; propriétés mécaniques; propriétés électriques; semi-conducteurs et conducteurs; diagrammes de phase; corrosion et lutte contre la corrosion; modification des propriétés des matériaux; utilisations industrielles des matériaux.

### **ING1045 Tolérancement et CAO (ING1042)**

Comprendre l'importance pratique et l'importance économique du tolérancement lors de la conception en ingénierie simultanée, du choix judicieux lors du processus de conception, des valeurs des intervalles de tolérances à apposer sur les pièces selon leur fonction et faire le lien entre les tolérances sur le dessin de fabrication et les instruments de métrologie permettant le contrôle dimensionnel et géométrique. Connaître les concepts des logiciels de CAO les plus récents.

Tolérances dimensionnelles et ajustements : normes ISO et ANSI. Critères d'états de surface. Tolérances géométriques : tolérances de forme, tolérances associées. Cotations fonctionnelles et au maximum de matière et leur utilisation en conception. Impacts des choix de conception sur les coûts de fabrication en ingénierie simultanée. Métrologie : principes du contrôle dimensionnel et géométrique. Instruments de mesure traditionnels. Machine à mesurer les coordonnées. Modélisation solide des assemblages. Simulation cinématique d'assemblage. Développement de fonctions supplémentaires dans un logiciel de CAO.

### **ING1056 Résistance des matériaux (ING1039)**

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants au comportement des éléments mécaniques et structuraux; nous y verrons le calcul des efforts internes et des déformations ainsi que le dimensionnement.

Le chargement axial. La torsion des barres cylindriques. La flexion des poutres (le calcul des efforts internes, de la flèche ainsi que le dimensionnement). Les poteaux. Les chargements complexes (le calcul des efforts internes, le dimensionnement, le

---

cercle de Mohr). Les effets de la température. Les cylindres sous pression. (Laboratoires).

### **ING1057 Thermodynamique appliquée I**

Comprendre les transformations de l'énergie dans des systèmes en équilibre. Énoncer, expliquer et appliquer les quatre principes de la thermodynamique aux substances, aux machines et aux systèmes en général.

Température. Pression. Énergie. Travail. Concept d'énergie interne. Procédés sans écoulement et avec écoulement. Première loi de la thermodynamique. Concept du procédé réversible. Le procédé irréversible. Propriétés thermiques des gaz. Concept d'enthalpie. Chaleur spécifique. Deuxième principe de la thermodynamique. Cycle de Carnot. Entropie. Fonctions thermodynamiques des substances pures. Applications de la thermodynamique à divers systèmes. Détente Joule-Thompson. Compresseurs. Machines thermiques. Réfrigération.

### **ING1058 Phénomènes d'échanges (ING1057)**

Comprendre les principes qui gouvernent les phénomènes de transferts. Développer les habiletés pour établir une approche mathématique rigoureuse des systèmes d'échanges et de solutions des problématiques concrètes à partir d'hypothèses imposées par les contraintes industrielles.

Introduction aux phénomènes, viscosité et transfert de quantité de mouvement. Distribution de vitesse en écoulement laminaire. Principes d'échanges pour des systèmes isothermes. Transfert interphase : équation de Bernoulli, appareils de mesure, friction. Conductivité thermique et mécanisme de transfert de l'énergie. Distribution de température dans les solides et les liquides en écoulement laminaire. Transfert de chaleur par convection. Équations empiriques pour le calcul du coefficient de transfert de chaleur. Échangeurs de chaleur. Introduction aux phénomènes de transfert de masse.

### **ING1059 Stage à l'international (6 crédits)**

Acquérir de l'expérience pratique du travail d'ingénierie en entreprise à l'international. Acquérir de l'expérience du travail en équipe en entreprise. Favoriser l'intégration du futur ingénieur dans le milieu de travail en effectuant une forme de résidence au sein de l'entreprise.

Normalement à temps plein dans une entreprise, l'étudiant doit oeuvrer au sein d'une équipe, d'un groupe ou d'un département dont les activités comportent de l'ingénierie. Une partie des tâches de l'étudiant, normalement assignées par un ingénieur de l'entreprise, doit comporter des éléments d'ordre technique reliés à l'ingénierie. Le stage doit être sous la supervision d'un professeur de son programme, normalement en collaboration avec un ingénieur de l'entreprise.

Le travail effectué doit totaliser 500 heures (environ 15 semaines de travail à temps plein).

Règlement pédagogique particulier :

- Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi une formation en SST en ligne ou le cours GIA1058.
- Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi un minimum de 53 crédits de son programme et maintenu une moyenne cumulative de 2,5, telle qu'exigée par le Bureau de l'international et du recrutement. Ce cours utilise la notation succès (S).
- Pour satisfaire à la notion de résidence décrite plus haut, l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur du programme et du directeur du département.
- Avant son inscription à ce cours, l'étudiant doit avoir fait approuver son admissibilité par le directeur du programme concerné et le stage par l'agente de stage.

Ce cours utilise la notation succès (S) ou échec (E).

### **ING1100 Communication et méthodes de travail en ingénierie**

Ce cours vise à développer les compétences nécessaires pour communiquer efficacement dans un contexte d'ingénierie, de travailler efficacement en équipe multidisciplinaire en ingénierie et d'utiliser adéquatement les outils de communication.

Communication par oral, par écrit et par méthodes audiovisuelles des différents concepts et raisonnements associés à la pratique du génie. Théories et règles de communication. Caractère humain de la communication. Méthodes de travail en groupe.

Outils et logiciels liés à la communication en ingénierie et au travail collaboratif. Méthodes de recherche documentaire et bibliographique. Rédaction de rapports techniques et présentation de l'information.

### **ING1200 Pratique de la profession d'ingénieur**

Offert à l'ensemble des baccalauréats en génie, ce cours vise à développer des compétences complémentaires aux savoirs disciplinaires étroitement liées à l'exercice de la profession d'ingénieur.

---

L'évolution des compétences de l'ingénieur(e) : processus d'accès au titre professionnel d'ingénieur(e), responsabilités de l'ingénieur(e) et formation continue. Les fondements théoriques et applications pratiques du professionnalisme, de l'éthique et de la déontologie en lien avec le travail de l'ingénieur(e).

L'environnement légal de l'ingénieur(e) : lois, règlements et normes qui encadrent les travaux d'ingénierie et le développement de produits. L'ingénieur(e) et la mondialisation. L'environnement professionnel de l'ingénieur(e) : ouverture, savoir être et normes de comportement.

Rôle de l'ingénieur(e) dans le développement de produits, les projets de conception et de construction ainsi que dans la recherche et développement. Les décisions de l'ingénieur(e) et leurs impacts sur la société et la population : l'utilisation des énergies renouvelables, le développement durable, le cycle de vie des produits, l'empreinte écologique et la gestion de risques technologiques.

### **MAP1006 Mathématiques appliquées I**

Transmettre à l'étudiant les bases de l'algèbre matricielle, l'introduire aux méthodes numériques, lui donner les outils nécessaires à la résolution des équations différentielles ordinaires et lui montrer certaines applications des équations différentielles. Algèbre matricielle : matrices, définitions et opérations, matrice triangulaire, diagonale, transposée d'une matrice, matrice régulière et rang, déterminants, inverse d'une matrice, solution d'équations linéaires, valeurs et vecteurs propres. Nombres complexes. Équations différentielles : classification, solution d'une équation différentielle avec interprétation géométrique; équations différentielles du premier ordre, équations exactes et facteur intégrant, équations à variables séparables, homogènes, linéaires, de Bernoulli; applications (trajectoires orthogonales, problèmes de taux, etc.). Équations différentielles d'ordre supérieur : système fondamental de solutions, équations linéaires, homogènes à coefficients constants, réduction d'ordre, équations linéaires non-homogènes, équations d'Euler-Cauchy; résolution en séries de puissances; applications. Systèmes d'équations différentielles homogènes et non homogènes.

### **MAP1007 Mathématiques appliquées II**

Acquisition de notions fondamentales sur les fonctions à plusieurs variables, les courbes et les surfaces dans le plan et l'espace. Applications du calcul différentiel et intégral à plusieurs variables ainsi que le calcul vectoriel.

Éléments de géométrie analytique. Courbes planes, tangentes et longueur d'arc, coordonnées polaires, intégrales en coordonnées polaires, équations polaires des coniques. Vecteurs de dimension deux et trois, produit scalaire, produit vectoriel, droites et plans, surfaces. Fonctions vectorielles et courbes dans l'espace, limites, dérivées et intégrales, cinématique, courbure, composantes tangentielle et normale de l'accélération, lois de Kepler. Fonctions de plusieurs variables, limites et continuité, dérivées partielles, accroissement et différentielle, dérivation de fonctions composées, dérivées directionnelles, normales et plans tangents, valeurs extrêmes de fonctions à plusieurs variables, multiplicateurs de Lagrange. Intégrales doubles, aire et volume, intégrales doubles en coordonnées polaires, aires de surfaces, intégrales triples, moment d'inertie et centre de masse, coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques, changement de variables et jacobiens. Champs vectoriels, intégrales curvilignes, indépendance du chemin, théorème de Green-Riemann, intégrales de surface, théorème de flux-divergence, théorème de Stokes.

### **MAP1008 Mathématiques appliquées III (MAP1007)**

Application du calcul des transformées, des nombres complexes et des variables complexes.

Séries de Fourier : applications aux problèmes, aux limites des équations aux dérivées partielles. Fonction d'une variable complexe : théorèmes de Cauchy. Calcul des résidus. Transformation de Laplace : calcul des transformées de Laplace. Applications aux équations différentielles ordinaires.

### **PIN1005 Electronique appliquée (GEI1007)**

Acquisition de connaissances sur le branchement et l'interfaçage de capteurs mécaniques avec des entrées/sorties électriques. Etude des principes de base de l'électronique numérique et de la structure des machines électroniques de commande.

Notions de base sur l'instrumentation, l'interfaçage et les microprocesseurs de commande. Schémas électriques de capteurs mécaniques incluant les transistors, les amplificateurs opérationnels, les schémas de sortie de capteurs industriels. Bascules, compteurs, multiplexeurs/démultiplexeurs et décodeurs. Structures de commande par microprocesseurs, microcontrôleurs ou automates programmables. Introduction à l'assembleur.

### **STT1001 Probabilités et statistiques**

Statistiques de base en vue des applications.

Séries statistiques : histogramme et polygone. Mesures de tendance centrale. Mesures de dispersion. Moments. Éléments de probabilités : variables aléatoires, distributions binomiales, hypergéométriques, normales. Poisson. Introduction à l'échantillonnage. Tests d'hypothèses simples.