

Grade: Bachelier en ingénierie (B.Ing.)**Crédits: 120**

Présentation

En bref

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.

Objectifs du programme

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.

Concentrations, profils, cheminements

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. Ce cheminement se décline en deux profils distincts : régulier et DUAL.

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.

Avenir: Carrière et débouchés

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 (exemples de projets de fin d'études réels réalisés par des étudiants entre 2011 et 2013).

Plusieurs lois et règlements encadrent l'exercice des professions au Québec et au Canada. Ainsi, pour être autorisé à utiliser le titre d'ingénieur, il est nécessaire d'être titulaire d'un permis et d'être inscrit au tableau de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

Le diplôme de bachelier en ingénierie (B.Ing.), décerné par notre programme, est reconnu par le gouvernement du Québec et agréé par le Bureau d'agrément d'Ingénieurs Canada. Les programmes de génie agréés répondent aux normes élevées de formation requises pour obtenir un permis d'exercice et sont également reconnus par les partenaires d'ingénieurs Canada du monde entier. Les détenteurs de ce diplôme ne sont pas soumis aux examens d'admission à l'Ordre des ingénieurs du Québec et ceux qui en font la demande sont inscrits au tableau de l'Ordre à titre d'ingénieur junior.

Admission

Trimestre d'admission et rythme des études

Automne.

Ce programme est offert à temps complet seulement.

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.

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.

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.

Études hors Québec

Base études hors Québec

Etre 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 (tous les candidats, ayant 12 ans de scolarité devront compléter une année de mise à niveau);

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 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>

ATTENTION : La structure d'accueil pour les étudiants internationaux et certains services (rencontre d'information, d'intégration et d'immigration, etc.) sont offerts uniquement au campus de Trois-Rivières. Des déplacements sont à prévoir, s'il y a lieu.

Structure du programme et liste des cours

Cheminement régulier

(Cheminement: 1)

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

Cours obligatoires (93 crédits)

GEI1085	Outils pour la mécatronique
GEI1086	Instrumentation en mécatronique (GEI1085)
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 GEI1085)
GMC1025	Robotique industrielle (GEI1087 ou GMC1024 ou PIN1004)
GMC1028	Procédés de mise en forme et de soudage (ING1043)
GMC1031	Asservissements et commande des systèmes mécaniques (GEI1086 ou PIN1005; MAP1008)
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)
STT1001	Probabilités et statistiques

Cours optionnels (18 crédits)

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

- GMC1044 Projet de conception (6 crédits) (GMC1047 ou GMC1053)
- GMC1047 Atelier de préparation au projet de conception

Bloc B. L'étudiant doit réaliser les 9 crédits suivants en entreprise :

- GMC1030 Stage de génie mécanique en entreprise
- GMC1042 Stage d'initiation en génie mécanique en entreprise
- GMC1043 Stage avancé de génie mécanique en entreprise

Cours complémentaires (9 crédits)

L'étudiant choisit 9 crédits parmi les cours suivants. Certains cours sont offerts en ligne. Consulter la liste.

Cheminement DUAL

(Cheminement: 2)

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

Cours obligatoires (93 crédits)

- GEI1085 Outils pour la mécatronique
- GEI1086 Instrumentation en mécatronique (GEI1085)
- 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 GEI1085)
- GMC1025 Robotique industrielle (GEI1087 ou GMC1024 ou PIN1004)
- GMC1028 Procédés de mise en forme et de soudage (ING1043)
- GMC1031 Asservissements et commande des systèmes mécaniques (GEI1086 ou PIN1005; MAP1008)
- 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)
- STT1001 Probabilités et statistiques

Cours optionnels (18 crédits)

L'étudiant doit réaliser les cours suivants (dix-huit crédits) en entreprise :

- GMC1030 Stage de génie mécanique en entreprise
- GMC1042 Stage d'initiation en génie mécanique en entreprise
- GMC1043 Stage avancé de génie mécanique en entreprise

GMC1044 Projet de conception (6 crédits) (GMC1047 ou GMC1053)
GMC1047 Atelier de préparation au projet de conception

Cours complémentaires (9 crédits)

L'étudiant doit réaliser les 2 cours de 3 crédits suivants : GMC1046 DUAL I et GMC1048 DUAL II.

L'étudiant choisit 3 crédits parmi les cours suivants. Certains cours sont offerts en ligne. Consulter la liste.

Autres renseignements

Règlements pédagogiques particuliers

Les étudiants doivent suivre fidèlement la grille de cheminement pour leur version du programme.

Description des activités

GEI1085 Outils pour la mécatronique

Initiation aux systèmes électromécaniques possédant des composants électriques/électroniques : méthodes et outils de calcul des circuits électriques appliqués aux systèmes mécaniques. Introduction à l'analyse des modules de transfert d'énergie électrique dans les systèmes électromécaniques avec les composants semi-conducteurs. Introduction aux éléments d'interfaçage avec un automate programmable : photodiodes, phototransistors, optocoupleurs. Analyse des besoins de systèmes de transfert d'énergie pour les systèmes électromécaniques: décodage de plaques signalétiques de batteries, moteurs électriques, actionneurs pneumatiques et hydrauliques.

GEI1086 Instrumentation en mécatronique (GEI1085)

Acquisition de connaissances sur les constituants d'une chaîne d'instrumentation d'un système mécatronique : modules d'acquisition et de conditionnement de signaux issus de montages mécaniques (amplification, atténuation, filtrage actif et passif), modules de numérisation de signaux analogiques pour les applications d'automates programmables, modules de conversion de signaux numériques en signaux analogiques pour la commande de procédés électromécaniques, multiplexage et démultiplexage de signaux. Conception de systèmes autour de microcontrôleurs ou d'automates programmables dans les systèmes mécatroniques. Adaptation des signaux d'entrée/sortie. Choix de modules d'instrumentation.

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 liés 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.

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.

GMC1024 Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1085)

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 (GEI1087 ou 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 (GEI1086 ou PIN1005; MAP1008)

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.

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.

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.

GMC1043 Stage avancé de génie mécanique en entreprise

Le stage avancé de 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 impliquent des connaissances spécifiques en génie mécanique. Les tâches de l'étudiant, normalement assignées par un ingénieur de l'entreprise, doivent comporter des activités directement reliées au génie mécanique, comme par exemple la conception, l'automatisation et la robotique, les procédés de fabrication et d'assemblage, la gestion de projets et l'intrapreneuriat. 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 et 270 heures d'activités.

GMC1044 Projet de conception (6 crédits) (GMC1047 ou GMC1053)

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.

GMC1047 Atelier de préparation au projet de conception

Ce cours vise à préparer l'étudiant au cours GMC1044 – Projet de conception pour le programme de génie mécanique du campus Drummondville. Il s'adresse aux étudiants du cheminement régulier et du cheminement DUAL. Ce cours comporte une partie de théorie sur la méthodologie de conception en ingénierie et une partie de projet qui consiste à définir complètement le projet à effectuer dans le cadre du cours GMC1044.

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 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 Bernouilli, 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.

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.

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.