

Responsable: Jean-Christophe Cuillière

Bureau du registraire

Comité de programme de premier cycl.-Génie électr. et génie méc.

1 800 365-0922 ou 819 376-5045

819 376-5011, poste 3920

www.uqtr.ca

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

Présentation

En bref

Le champ du génie mécatronique vise la mise en place d'une démarche et d'une méthodologie globales de conception de produits et systèmes, prenant en compte toutes les dimensions (mécanique, électronique, informatique) de manière intégrée et simultanée et ceci, dès le début de la démarche. Cela consiste essentiellement à voir le produit (ou le système) à concevoir dans son ensemble et de bien comprendre les interactions entre toutes ses composantes, quelle que soit leur nature, afin d'intégrer harmonieusement différentes technologies dans la mise en oeuvre de produits efficaces et compétitifs. Ainsi, dans des projets de moindre envergure, l'ingénieur en mécatronique a pour vocation de pouvoir faire la conception et l'optimisation de systèmes ou de produits complets (partie opérative, partie commande et contrôle, instrumentation, implantation, etc.) grâce à ses solides connaissances en conception mécanique, électronique et informatique. Pour des projets de plus grande envergure, l'ingénieur en mécatronique est également susceptible d'agir comme intégrateur de différents domaines de l'ingénierie, dans un contexte de travail collaboratif, de par sa vision globale du produit (ou du système), de ses différentes composantes et de leurs interactions.

De plus en plus de produits de consommation courante et de systèmes automatisés (sinon la quasi-totalité) associent mécanique, électronique de commande et de contrôle, et informatique. L'objectif de la concentration est de former des ingénieurs orientés vers une vision intégrée de la conception de ces produits et systèmes. Cette vision entraîne une remise en cause des pratiques traditionnelles de conception qui est au centre de la démarche de conception en mécatronique. La concentration est donc axée sur une solide formation en conception mécanique, électronique et informatique ainsi que sur des éléments méthodologiques visant l'intégration de ces technologies.

Objectifs du programme

Plus spécifiquement, les objectifs du programme sont :

- maîtriser une démarche de conception qui prend en compte, de manière intégrée et structurée, tous les aspects d'un système mécatronique, y compris le cycle de vie de ses composantes dans l'optique du développement durable;
- maîtriser un ensemble de concepts et de techniques de mathématiques appliquées et de sciences fondamentales;
- développer une connaissance des technologies utilisées en mécatronique;
- se familiariser avec la gestion de projets;
- développer des habiletés intellectuelles liées à la recherche et au développement;
- 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.

Avenir: Carrière et débouchés

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 faut être titulaire d'un permis délivré par le Bureau de l'Ordre et être inscrit au tableau de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) à titre d'ingénieur.

Le diplôme de bachelier en ingénierie (B.Ing.), décerné par notre programme, est reconnu par le gouvernement du Québec et par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG) et donne ouverture au permis délivré par l'Ordre des ingénieurs du Québec. 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.

Atouts UQTR

La concentration en mécatronique fait une bonne place à l'aspect pratique de la formation, dans une recherche d'équilibre avec la théorie. Les cours de la grille de cheminement incluent majoritairement des travaux pratiques et laboratoires encadrés, des projets d'application et études de cas qui viennent compléter la matière théorique de manière harmonieuse. Le programme inclut également deux cours de projet de conception en mécatronique (un cours de projet individuel GMC1040 et un cours en équipe GEI1071) ainsi que la possibilité d'effectuer deux stages en milieu pratique (GMC1030 et GMC1042). Toutes ces activités sont encadrées et supervisées par les professeurs oeuvrant dans le programme.

L'encadrement et le soutien personnalisé dont bénéficient les étudiants en génie de l'UQTR constituent des éléments majeurs d'attrait et de singularité de la concentration en génie mécatronique. L'accès et la disponibilité des équipements de laboratoire sont également des facteurs qui contribuent à démarquer les programmes en génie de l'UQTR au niveau québécois.

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

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.

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.

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.

Études hors Québec

Base études hors Québec

Être détenteur d'un grade universitaire (baccalauréat nord-américain en génie, master 1 ou diplôme d'ingénieur, selon le système d'éducation) ou avoir réussi une formation jugée équivalente par le comité d'admission en génie mécanique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 12/20 (ou l'équivalent).

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>

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
GEI1021	Circuits logiques et numériques
GEI1049	Circuits numériques programmables (GEI1021)
GEI1072	Résolution de problèmes d'ingénierie en C
GEI1073	Mécatronique I
GIA1047	Analyse de rentabilité de projets I
GIA1058	Sécurité et hygiène industrielles
GMC1006	Mécanique des machines (ING1040)
GMC1016	Elasticité et plasticité (ING1056)
GMC1017	Design des éléments de machines (ING1056)
GMC1025	Robotique industrielle (GMC1024 ou PIN1004)
GMC1031	Asservissements et commande des systèmes mécaniques (PIN1005)
GMC1034	Introduction à la méthode des éléments finis (GMC1016)
GMC1035	Méthodes numériques appliquées à l'ingénierie (GEI1072 ou GMC1032)
GMC1039	Mécatronique II (GEI1073)
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
PIN1005	Electronique appliquée (GEI1007)
PIN1004	Automatisation des processus industriels (GEI1021)

Cours optionnels (18 crédits)

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

GIA1054	Fabrication industrielle I (ING1043)
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 :

- GEI1023 Conception de circuits numériques (GEI1049)
- GEI1042 Circuits analogiques
- GEI1057 Microsystèmes de mesure (GEI1049)
- GEI1058 Traitement numérique du signal (GEI1055)
- GEI1076 Programmation objet pour systèmes embarqués (GEI1072)
- GEI1077 Instrumentation et contrôle des procédés (PIN1004; GEI1013 ou GMC1031)
- GMC1038 Conception et fabrication de pièces en matériaux plastiques et composites (GMC1016)
- GMC1041 Sujet spéciaux en mécatronique

Cours complémentaires (9 crédits)

Avec l'approbation du responsable de programme, 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.

Pour s'inscrire au cours GMC1044 Projet de conception, l'étudiant doit avoir réussi 75 crédits de son programme.

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 et GMC1041 Sujets spéciaux en mécatronique 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 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.

GEI1021 Circuits logiques et numériques

Acquérir les notions fondamentales et les méthodes modernes d'analyse et de conception de circuits d'électronique numérique.

Systèmes de numération : décimal, binaires, hexadécimaux, décimal codé binaire (DCB), nombres signés. Portes logiques. Algèbre booléenne : opérations, théorème de De Morgan, diagramme de Karnaugh. Logiques combinatoires : portes logiques, additionneurs, comparateurs, décodeurs, multiplexeurs, vérificateurs de parité. Logique séquentielle : bascules, monostables, astables, compteurs synchrones, compteurs asynchrones, registres à décalage. Technologies de circuits intégrés; circuits CMOS; circuits TTL. Circuits logiques 3 états. Logique programmable. Systèmes logiques à bus.

GEI1023 Conception de circuits numériques (GEI1049)

L'étudiant sera apte à comprendre les notions théoriques et pratiques reliées à la conception et réalisation d'un système embarqué. L'étudiant développera une plateforme matérielle basée sur une technologie de processeurs numériques de signaux (DS). Il abordera les notions associées à la conception de circuits numériques avancés. Modules et périphériques : entrées – sorties, temporisateurs, UART, SPI, I2C, ADC, capture de signaux, sorties de comparaison. Introduction aux applications de traitement de signal : adressage modulo, adressage à retenue inversée pour algorithmes de FFT, implantation d'un filtre de type FIR.

GEI1042 Circuits analogiques

Acquérir les bases théoriques et pratiques en électronique pour concevoir des systèmes électroniques modernes. Développer la capacité d'analyse, de synthèse et de choix de composants électroniques.

Diode PN : relation v-i, résistance dynamique, circuit équivalent. Diode Zener : relation v-i, tension de coude, impédance zener. Transistor bipolaire : modèle de Eber-Mol, polarisation, circuits équivalents en T et H, montages : base commune, émetteur commun et collecteur commun. Conception des amplificateurs : circuit équivalent ac, gain de tension, résistance d'entrée, résistance de sortie. Transistor JFET : amplificateurs source commune, grille commune et drain commun. Réponse en fréquence : effet Miller, courbe de réponse. Régime transitoire. Compensation haute fréquence. Notions de bruit. Conception d'amplificateurs BF, HF.

GEI1049 Circuits numériques programmables (GEI1021)

Acquérir une connaissance de base sur les microcontrôleurs 16 bits utilisés dans le développement et la conception des systèmes programmables.

Révision des nombres binaires, hexadécimaux et signés, opérateurs logiques de base. Microcontrôleurs 16 bits : architecture Harvard, registres internes. Etude du microcontrôleur : unité arithmétique et logique, environnement de développement, de simulation et de programmation, plan de mémoire, mémoire RAM et Flash, jeux d'instruction, programmation en langage machine, modes d'adressage, pointeurs, interruptions, lecteur de table, temporisateurs, convertisseur analogique à numérique. Initiation à la programmation en langage C.

GEI1057 Microsystèmes de mesure (GEI1049)

Acquérir une méthodologie propre à la résolution des problèmes de mesures complexes rencontrés dans la pratique professionnelle d'un ingénieur, incluant les notions de miniaturisation en technologie microsystèmes.

Comprendre les systèmes de mesure en technologie microsystèmes : modèle général de la mesure, mesures électriques, conversion du mesurande, capteurs et actionneurs, estimation du mesurande, reconstitution du mesurande, méthodologie de son design, blocs fonctionnels matériels et logiciels et traitement des signaux de mesures. Comprendre les microsystèmes : étude des éléments microélectroniques, micromachinés, microoptiques, possibilités et limites de ces technologies, problèmes d'interfaçage, combinaisons des éléments de différentes natures appelés systèmes microélectromachinés (MEMS) et microélectrooptiques (MEOPS).

GEI1058 Traitement numérique du signal (GEI1055)

Acquérir les notions utiles en traitement numérique du signal et plus particulièrement les méthodes de filtrage adaptatif essentielles aux systèmes de mesures, de télécommunication et de commande.

Concepts de base : signaux et systèmes numériques, produit de convolution, transformée en Z, transformation de Fourier discrète. Transformée rapide de Fourier (FFT) : principe, structure papillon, entrelacement temporel et fréquentiel, autres algorithmes de calcul rapide FFT. Convolution rapide. Filtrage numérique : filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF) et infinie (RII), utilisation de fenêtres. Filtrage adaptatif, méthodes du gradient (LMS), méthodes de moindres carrées (RLS). Filtrage optimal : Wiener (MMSE), Kalman. Introduction aux techniques modernes : réseaux de neurones, ondelettes, algorithmes génétiques.

GEI1072 Résolution de problèmes d'ingénierie en C

L'étudiant acquiert les connaissances de la programmation et du développement en langage ANSI C et les applique à la résolution de problèmes d'ingénierie par des méthodes numériques.

Introduction, historique et généralités, norme ANSI C. Opérateurs booléens, binaires et arithmétiques, types de données de base du langage C, branchements conditionnels et inconditionnels. Fonctions : déclarations, appels, variables globales et locales, fonctions avec un nombre fixe et variable d'arguments. Tableaux : définition, initialisation. Pointeurs : arithmétiques des pointeurs, pointeurs et tableaux. Structures : structures et appels de fonction, structures et pointeurs. Directives au préprocesseur, macros, Entrées/Sorties, bibliothèques standards, fichiers de compilation. Représentation des nombres réels en virgule fixe et flottante.

Résolution numérique de problèmes d'ingénierie utilisant les zéros d'une fonction, la résolution matricielle, l'intégration numérique et la résolution d'équations différentielles.

GEI1073 Mécatronique I

Ce cours a pour objectif principal d'introduire la démarche mécatronique et les différents éléments constitutifs des systèmes mécatroniques à travers la présentation d'exemples pratiques de systèmes mécatroniques. Il s'agit d'un cours d'introduction qui présente ces éléments sans aller dans le détail du choix et du dimensionnement des composants ainsi que dans le détail des méthodes de conception à mettre en oeuvre. Il devrait notamment introduire un outil de modélisation des systèmes mécatroniques tel le formalisme Bond Graph (Graphe des liaisons). Ce formalisme est destiné à être un outil central dans le programme puisqu'il permet une approche intégratrice de différentes disciplines du génie. Cet outil permet de modéliser, de manière unique et intégrée, des flux d'énergie entre composantes d'un système utilisant plusieurs technologies, ce qui est typiquement le champ d'action de la mécatronique.

GEI1076 Programmation objet pour systèmes embarqués (GEI1072)

Acquérir les connaissances de base de la programmation et du développement en langage de programmation objet C#, appliqué aux systèmes embarqués.

Introduction aux outils graphiques de développement, classes et héritages dans le but de faire des applications interface entre l'ordinateur et des systèmes embarqués. Elaboration de contrôle par programmation de haut niveau, paramétrage et protocole d'échange. Permettre à l'étudiant de faire un choix algorithmique en fonction de critères matériels. Evaluation de performance algorithmique dans le but d'optimiser le code de haut niveau. Permettre à l'étudiant de faire une approche technique élémentaire de tests. Revoir les concepts de fichiers entrées/sorties.

GEI1077 Instrumentation et contrôle des procédés (PIN1004; GEI1013 ou GMC1031)

Ce cours constitue une initiation à l'automatisation des procédés en usine de production et aux systèmes SCADA. Il donne une vue d'ensemble sur les différents éléments d'un système industriel de contrôle.

On y étudie l'aspect logiciel et matériel d'un système de production industriel ainsi que la définition et la documentation du procédé. On voit ensuite l'architecture ainsi que les éléments matériels du système de contrôle : instrumentation, actionneurs, automates, réseaux d'usine, stations d'opération et d'ingénierie.

Les aspects sûreté des systèmes et environnement ainsi que la gestion de projet d'instrumentation et contrôle sont introduits.

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.

GIA1054 Fabrication industrielle I (ING1043)

Ce cours est une introduction à l'étude de procédés de fabrication mécanique. Les aspects techniques et économiques des procédés principaux sont présentés.

Aperçu de la technologie de fabrication mécanique, aspects économique, historique, classification des procédés. Le coulage des métaux : modèles, moules en sable, machines à mouler, systèmes de coulée et d'alimentation, finition, moules permanents, procédés spéciaux, précision et qualité de pièces, coût de fabrication. Soudage et techniques connexes : soudage par énergies thermo-chimique, électrothermique, mécanique et focalisée; brasage, prévention des déformations, coupage thermique, projection et rechargement à chaud. La métallurgie des poudres : étapes principales, équipements, propriétés des produits. Procédés de fabrication par travail à chaud et par travail à froid : applicabilité de divers procédés, outillages utilisés, précision et coût.

Métrologie : instruments de mesure utilisés dans la fabrication mécanique. La coupe de métaux : géométrie de l'outil, types de copeaux, matériaux d'outil, paramètres de coupe, vie de l'outil, fluide de coupe, coût d'usinage. Machines-outils : tours, perceuses, étaux-limeurs, fraiseuses, rectifieuses et d'autres types. Montages d'usinage : principales de conception, avantages et inconvénients. Ce cours inclut aussi des séances de laboratoire sur certains des sujets mentionnés ci-haut.

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.

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.

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.

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.

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.

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. Établir les propriétés de base des éléments constitutifs et celles du pli élémentaire d'un composite multicouche. Établir 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.

GMC1039 Mécatronique II (GEI1073)

Ce cours est un cours d'approfondissement de la démarche mécatronique. Le premier cours Mécatronique I aborde les systèmes mécatroniques de manière générale alors que ce second cours aborde la conception détaillée des systèmes mécatroniques. Cela implique le choix et le dimensionnement de composants (capteurs, actionneurs et systèmes de commande) et l'intégration de diverses technologies. Le formalisme de type Bond Graph (Graphe des liaisons) est destiné à être approfondi et à constituer un élément central à ce cours, de même que les méthodes permettant d'aborder la conception de systèmes mécatroniques de manière intégrée. Un accent particulier au niveau du contenu technique devrait être mis sur les actionneurs hydrauliques, pneumatiques et électriques (éléments de machines électriques) et sur leur commande (électrohydraulique, électropneumatique, servomoteurs, etc.).

GMC1041 Sujet spéciaux en mécatronique

Ce cours optionnel spécifique a pour objectif de permettre d'inclure au programme des sujets variables, ayant un intérêt ponctuel majeur en génie mécatronique. Le programme étant, de manière naturelle, particulièrement axé sur les nouvelles technologies, il paraît très pertinent de pouvoir rapidement intégrer des contenus novateurs et dans cette optique, ce type de cours est le véhicule idéal pour le faire.

Règlement pédagogique particulier : Pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant en génie 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.

PIN1004 Automatisation des processus industriels (GEI1021)

Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la conception et à l'implantation en industrie des systèmes automatisés.

Automates programmables; structure, programmation et lien avec le monde extérieur. Grafset, outil de conception, de programmation et de documentation; éléments de base, étapes et transitions, actions et réceptivité, description fonctionnelle et cahier de charges. Programmation Ladder. Commande; capteurs et actionneurs électriques et pneumatiques, caractéristiques et fonctions des capteurs et détecteurs, éléments d'électropneumatique, préhenseurs et asservissement des processus. Introduction à la robotique; spécifications, morphologie et implantation.

PIN1005 Electronique appliquée (GEI1007)

Acquisition de connaissances sur le branchement et l'interfaçage de capteurs mécaniques avec des entrées/sorties électriques. Étude 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. Eléments de probabilités : variables aléatoires, distributions binomiales, hypergéométriques, normales. Poisson. Introduction à l'échantillonnage. Tests d'hypothèses simples.