



TECHNOLOGIE DU GÉNIE ÉLECTRIQUE: AUTOMATISATION ET CONTRÔLE

Description des cours

Descriptifs des cours par discipline Technologie du génie électrique

Mathématique

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
201-140-TB	Mathématique et électricité	2-1-2		A
Compétence (04A1) : Exploiter les mathématiques en électrotechnique.				

Ce cours présente l'utilisation des modèles exponentiels et logarithmiques dans le but de décrire le régime transitoire d'un circuit (lors de la décharge d'un condensateur par exemple). L'utilisation de la corrélation linéaire permet, quant à elle, de déduire expérimentalement une résistance dans un circuit. Enfin, la détermination de l'équation d'une droite servira à effectuer une mise à l'échelle adéquate lors de la lecture d'un instrument. Le traitement de grandeurs physiques, l'utilisation de la notation scientifique, l'utilisation des préfixes de l'ingénieur, les conversions de préfixes ainsi que d'unités de mesure et l'arrondissement des nombres viennent compléter ce cours.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
201-230-TB	Mathématique et automate	2-2-2		H
Compétence (04A1) : Exploiter les mathématiques en électrotechnique.				

Ce cours a deux objectifs. Le premier est de faire l'étude complète d'une onde sinusoïdale et d'additionner des fonctions sinusoïdales pour représenter un signal électrique. Pour y arriver, les notions de trigonométrie, de calculs d'angles, de vitesses linéaire et angulaire, de vecteurs et de nombres complexes seront nécessaires. Le deuxième est de réduire et matérialiser des circuits logiques combinatoires (comme des afficheurs sept segments par exemple). Pour y arriver, il faut comprendre les notions de systèmes de numération (binaire, octal, hexadécimal, etc.), d'algèbre de Boole ainsi que les diagrammes de Karnaugh.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
201-430-TB	Mathématique, régulation et moteur	2-1-2		H
Compétence (04A1) : Exploiter les mathématiques en électrotechnique.				

Ce cours a pour but ultime de faire comprendre le fonctionnement d'un régulateur PID (proportionnel, intégral, dérivée) utilisé, par exemple, dans les thermostats programmables ou la gestion de la température d'un four. Deux notions essentielles seront d'abord introduites : la dérivée et l'intégrale. La dérivée permet, entre autres, de déduire des formules électriques, comme la décharge d'un condensateur. Les règles de dérivations de base sont également enseignées. Quant à l'intégrale, après avoir vu les règles de bases, elle permet la détermination de la distance, la vitesse et l'accélération d'un corps.

Physique

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
203-307-TB	La physique dans les procédés industriels	3-0-2		A

Compétence (04A8) : Déterminer les variables physiques d'équipements industriels.

Ce cours se veut un élément essentiel à l'intégration des concepts de la physique en ingénierie. La physique étant très présente en automatisme et surtout en procédé industriel. On y aborde la mécanique newtonienne, la mécanique des fluides, la physique des matériaux et la thermodynamique. Ces concepts soutiennent l'étudiant, entre autres, dans la compréhension du fonctionnement des capteurs utilisés dans les procédés industriels.

Psychologie

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
350-537-TB	Communication en milieu de travail	2-1-2		A

Compétence (04A0) : Explorer la profession.

La collaboration et le travail d'équipe sont essentiels dans le domaine de l'automatisation et contrôle. À partir du vécu en stage, l'étudiant est appelé à exercer un regard critique sur ses attitudes et ses comportements dans un contexte de collaboration. Il aura l'occasion d'identifier les facteurs de stress et de mettre en pratique les habiletés recherchées dans ce contexte incluant les comportements et les techniques de communication facilitant la gestion de conflits en milieu de travail.

Génie électrique

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-107-TB	Initiation au métier	4-0-2	Aucun	A

Compétence (04A0) : Explorer la profession.

Compétence (04A2) : Intervenir en matière de santé et de sécurité.

Ce cours touche deux aspects de la profession de technologue en électronique industrielle. Premièrement, il initie l'étudiant aux types d'entreprises où il évoluera et à leur organisation, le sensibilise aux connaissances et habiletés nécessaires à l'exercice de la profession ainsi qu'aux limites de ses interventions. Deuxièmement, l'étudiant est sensibilisé à l'importance de la sécurité. Il apprend à reconnaître les situations dangereuses et les comportements à risque, tout en développant une attitude responsable à l'égard de la santé et de la sécurité du travail lors de l'exercice de ses fonctions. À la fin de ce cours, l'étudiant obtient une attestation de l'ASP Construction pour avoir suivi le cours *Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction*.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-117-TB	Courant continu	1-3-3	Aucun	A

Compétence (04A3) : Diagnostiquer des problèmes sur des circuits électroniques.

Ce cours constitue une introduction au le domaine de la vérification de circuits électriques et électroniques. Il permet à l'étudiant d'apprendre à vérifier des circuits à courant continu. Une vue d'ensemble des composants de base et l'utilisation des instruments de mesure tels que le multimètre est étudié. L'étudiant apprend, entre autres, à utiliser la loi d'Ohm, la loi des tensions et des courants de Kirchhoff et le théorème de Thévenin pour valider le fonctionnement des circuits électriques montés en série et en parallèle. Ce cours est la pierre angulaire du domaine du génie électrique. Il constitue la base nécessaire à la compréhension de ce domaine.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-127-TB	Travaux d'atelier	1-3-1	Aucun	A

Compétence (04A7) : Effectuer des travaux d'atelier en milieu industriel.

Ce cours est axé sur des travaux d'atelier mécanique et électrique. L'étudiant apprend à faire la lecture de plans. Le développement de sa dextérité manuelle se fait au travers des activités de perçage et d'assemblage de pièces mécaniques. Il apprend aussi à appliquer des techniques de brasage et de débrasage de composants ainsi que des techniques de sertissage et d'épissage de connecteurs. Enfin, l'étudiant apprend à utiliser un équipement de fabrication additive comme une imprimante 3D. L'élément intégrateur du cours sera la réalisation d'un mécanisme dynamique contrôlé par un circuit électronique fabriquer aussi par l'étudiant.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-137-TB	Schémas électriques	1-3-1	Aucun	A

Compétence (04A6) : Produire des schémas d'électrotechnique.

Ce cours permet à l'étudiant de concevoir des schémas électriques selon les normes et les conventions. Il apprend à utiliser un logiciel de conception qui permet de schématiser les plans et d'optimiser la conception de panneaux électriques. Grâce à ce logiciel, il est en mesure de visualiser son travail en trois dimensions, de voir virtuellement les composants, les fils et les espaces libres. De plus, il peut faire la numérotation automatique des fils, et même créer une liste de matériel évolutive en temps réel.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-147-TB	Installation 1	1-3-1	Aucun	A

Compétence (04AD) : Installer des panneaux de commande et/ou un système de contrôle réparti en mode analogique.

Ce cours permet à l'étudiant de plonger directement au cœur de l'automatisation en lui permettant d'effectuer différentes étapes de l'installation d'une machine industrielle. À partir des plans mécaniques et électriques, l'étudiant doit effectuer l'assemblage du panneau de contrôle, l'installation des capteurs et actionneurs sur la machine ainsi que le raccordement électrique de ces derniers au panneau. En plus d'apprendre à lire des plans électriques, l'étudiant apprend à distinguer et installer plusieurs composants faisant partie du panneau de contrôle et du système d'automatisme d'un système industriel. À la fin de l'installation, il aura également l'occasion de tester le fonctionnement de la machine afin d'assurer le fonctionnement de son montage.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-207-TB	Électromécanique	1-3-1	PR 243-117-TB	H

Compétence (04A7) : Effectuer des travaux d'atelier en milieu industriel.

Compétence (04AD) : Installer des panneaux de commande et/ou des équipements de puissance

Ce cours développe les habiletés de l'étudiant au travers des activités d'électropneumatiques. Il apprend aussi à appliquer des techniques de câblage électropneumatiques. L'installation des capteurs et actionneurs sur la machine ainsi que des raccordements électropneumatiques de panneau. En plus d'apprendre à lire des plans électropneumatiques, l'étudiant apprend à distinguer et installer plusieurs composants électropneumatiques. Enfin, l'étudiant poursuit son apprentissage lié à l'utilisation d'un équipement de fabrication additive comme une imprimante 3D.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-217-TB	Courant alternatif	0-4-3	PR 243-117-TB PR 243-140-TB	H

Compétence (04A5) : Caractériser les éléments d'un réseau électrique et/ou d'une installation électrique industrielle.

Au terme de ce cours, l'étudiant est en mesure de vérifier des circuits électriques à courant alternatif monophasés et triphasés. Pour y parvenir, il étudie le comportement des condensateurs, des bobines, des résistances et des moteurs en tant que charges branchées à un transformateur, lui-même branché au réseau électrique monophasé ou triphasé. Ainsi, nous utilisons des appareils de mesure tels que le multimètre, le wattmètre, l'oscilloscope et la pince ampèremétrique pour relever les paramètres essentiels à l'analyse de charges industrielles branchées sur un réseau électrique.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-227-TB	Installation 2	0-4-1	Aucun	H

Compétence (04AF) : Installer une boucle de régulation

Ce cours permet à l'étudiant de réaliser un projet réel d'installation. Il doit se servir des plans électriques et des schémas de tuyauterie et d'instrumentation ainsi que de ses habiletés techniques pour fixer et raccorder les différents éléments. Il procède ensuite au réglage de la boucle de régulation à l'aide des méthodes connues dans le domaine (Proportionnel, dérivé et intégral) et des logiciels de configuration. Il applique également les méthodes de vérification pour assurer le fonctionnement de la boucle.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-237-TB	Ajustement de systèmes TOR	1-3-2	PR 243-117-TB	H

Compétence (04A4) : Mettre en relation les éléments d'une chaîne de mesure industrielle

Dans ce cours, l'étudiant découvre, dans un premier temps, les différents capteurs tout ou rien (TOR) utilisés en industrie. Il a l'occasion de les raccorder à un automate afin de configurer ses points d'entrées. Ensuite, il procède à leurs réglages. L'étudiant a également l'occasion de faire fonctionner un système automatisé réel afin d'apporter les ajustements adéquats en recueillant et en interprétant les données à l'aide des logiciels.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-247-TB	Automate 1	1-3-1	Aucun	H

Compétence (04AA) : Programmer un automate programmable industriel en mode tout ou rien.

Dans ce cours, l'étudiant est plongé dans le monde de la programmation d'automate programmable industriel (API). À partir d'un devis technique expliquant le fonctionnement d'un procédé, il apprend à planifier et à organiser un programme à l'aide de différents outils tels le GEMMA, le Grafcet et les diagrammes d'états. L'étudiant apprend à effectuer la programmation de l'API dans deux langages de programmation couramment utilisés en industrie, le Ladder et le Grafcet. En cours de développement, il apprend à utiliser des outils de simulation, de traçage et de déverminage afin de rendre son programme fonctionnel. Enfin, il peut établir un lien avec l'API, effectuer la configuration matérielle, transférer son programme et le tester dans un environnement réel afin de valider si le fonctionnement répond bien au devis initial.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-307-TB	Ajustement de systèmes régulés	1-3-2	Aucun	A

Compétence (04A4) : Mettre en relation les éléments d'une chaîne de mesure industrielle

Compétence (04AF) : Installer une boucle de régulation

Dans ce cours, l'étudiant doit, dans un premier temps, faire fonctionner un système de régulation industriel. Il se distingue du cours *Ajustement de systèmes TOR* par son application à l'ajustement de l'instrumentation. La régulation de la température d'un four, le contrôle de niveau d'un réservoir, le contrôle de débit d'une pompe et bien d'autres procédés sont étudiés. À la suite des prises de mesure et des tests dynamiques, l'étudiant est capable d'effectuer l'ajustement des paramètres d'un régulateur, de même que l'étalonnage des éléments de mesure et des éléments finaux de régulation. Enfin, il est en mesure de lancer l'autorégulation d'un régulateur.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-317-TB	Électronique	1-3-3	PR 243-217-TB	A

Compétence (04A3) : Diagnostiquer des problèmes sur des circuits électroniques.

Dans ce cours l'étudiant effectue la vérification de circuits électroniques comportant notamment des diodes, des transistors, des amplificateurs opérationnels, des IGBTs, des SCRs et des TRIACs. Il apprend à faire le montage, la mise en route et le diagnostic de circuits d'application industriels utilisant ces composants déjà montés sur des circuits imprimés que l'on retrouve dans l'industrie tels que des circuits électroniques de commande et de puissance. L'utilisation d'appareils de mesure tels que l'oscilloscope et le multimètre sont exploités en profondeur pour réaliser cette tâche complexe qu'est le diagnostic.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-327-TB	Réseautique industrielle	1-3-1	Aucun	A

Compétence (04AB) : Exploiter des technologies de l'information et de l'opération.

Il s'agit d'un cours d'introduction à la réseautique et au système cyberphysique, soit d'une première présentation des réseaux de communication. Le cours présente une vision globale des réseaux d'aujourd'hui, puis des principales architectures de réseaux, et enfin des différentes façons de transporter de l'information dans l'architecture du modèle de référence.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-337-TB	Automate 2	2-2-2	PR 243-247-TB	A

Compétence (04AC) : Programmer un automate programmable industriel et/ou un système de contrôle réparti en mode analogique.

Dans ce cours l'étudiant utilise un automate programmable muni des cartes d'entrées/sorties analogiques, il exploite ses apprentissages du cours Automate 1 et perfectionne ses habiletés de programmation en mode analogique. Il est amené à utiliser différents langages de programmation de la norme IEC61131-3 pour automatiser un système selon un cahier des charges, à dépanner son programme, et enfin à mettre en marche ou simuler le système automatisé.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-347-TB	Interface opérateur	2-2-1	PR 243-247-TB	A

Compétence (04AA) : Programmer un automate programmable industriel en mode tout ou rien.

Compétence (04AC) : Programmer un automate programmable industriel et/ou un système de contrôle réparti en mode analogique.

Dans ce cours l'étudiant(e) effectue le développement d'interface opérateur appelé également interface humain-machine (IHM). Dans un premier temps, l'étudiant analyse les besoins de différents demandeurs (production, maintenance, ajustement, etc.) pour bien concevoir l'interface. Puis, à l'aide de normes reconnues, il développe les écrans nécessaires qui contiennent les animations essentielles pour permettre un bon interfaçage entre l'humain et le système automatisé.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-407-TB	Nouvelles technologies	1-3-1	PR 243-347-TB PR 243-327-TB	H

Compétence (04AB) : Exploiter des technologies de l'information et de l'opération.

Il s'agit de la suite du cours d'introduction à la réseautique industrielle et au système cyberphysique. Il comprend la configuration de réseau, les méthodes de stockage et les formats de données. L'élaboration d'une maquette numérique permettra la simulation réaliste d'un système industriel dans ce cours. Il permet de distinguer les protocoles de réseaux industriels.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-417-TB	Machine tournante	1-3-2	PR 243-317-TB	H

Compétence (04A5) : Caractériser les éléments d'un réseau électrique et/ou d'une installation électrique industrielle.

Compétence (04A9) : Assurer le fonctionnement d'un système d'entraînement de moteur industriel.

Dans ce cours l'étudiant comprend les principes de fonctionnement des différents types de moteurs électriques, leurs protections ainsi que leurs dispositifs de sécurité. Il exploite par la suite les connaissances théoriques dans la conception, l'installation et la mise en service d'un système d'entraînement à relais de moteur industriel.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-427-TB	Contrôle électronique de moteur	1-3-2	PR 243-417-TB	H

Compétence (04A9) : Assurer le fonctionnement d'un système d'entraînement de moteur industriel.

Ce cours permet à l'étudiant d'installer et de mettre en service un système d'entraînement de moteurs industriels. Il analyse les charges motrices pour choisir le bon moteur électrique industriel. Les connaissances acquises dans ce cours lui serviront, entre autres, dans les cours d'entretien et dépannage, de distribution électrique et de projet synthèse.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-437-TB	Automate et régulation	1-3-1	PR 243-227-TB PR 243-247-TB	H

Compétence (04AC) : Programmer un automate programmable industriel et/ou un système de contrôle réparti en mode analogique.

Ce cours permet à l'étudiant de programmer un automate dans un contexte de régulation. Il effectue la configuration matérielle. Il utilise des cartes spéciales d'acquisition telles que celles utilisées pour sonde thermocouple ou RTD. Il utilise des blocs de programmation en lien avec la régulation. Il met en marche une boucle de contrôle et fait la vérification des réponses. Enfin, il calcule et modifie manuellement les valeurs de consigne P, I et D, de façon à optimiser la régulation.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-447-TB	Intégration d'un automate	1-3-1	PR 243-347-TB PR 243-237-TB	H

Compétence (04AE) : Intégrer un automate programmable industriel et/ou un système de contrôle réparti dans un système automatisé.

Dans ce cours l'étudiant est en mesure d'intégrer un automate programmable à un système automatisé existant. L'étudiant débute par l'analyse du système et l'élaboration de la liste de ses capteurs et actionneurs, il les raccorde ensuite aux entrées/sorties de l'automate en respectant les schémas et les normes, il réalise la programmation de ce dernier et enfin met en service l'ensemble du système et assure son fonctionnement selon les besoins du cahier des charges.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-507-TB	Entretien et dépannage	1-5-2	PR 243-307-TB PR 243-427-TB PR 243-437-TB	A

Compétence (04AK) : Entretenir des équipements industriels et des systèmes.

Compétence (04AN) : Effectuer le dépannage d'équipements industriels ou de systèmes.

Dans ce cours, l'étudiant doit effectuer l'entretien préventif et le dépannage des équipements d'un système de contrôle-commande. Il apprend à intervenir sur les équipements électriques de contrôle et de puissance en plus des systèmes pneumatiques, hydrauliques et mécaniques. L'étudiant doit planifier les interventions d'entretien préventif sur les équipements à l'aide d'un logiciel de planification et doit être en mesure de documenter l'intervention en rédigeant un rapport d'entretien et en fermant un bon de travail. Afin d'effectuer un dépannage efficace, l'étudiant apprend à identifier les problèmes de fonctionnement à l'aide des plans électriques et mécaniques, des schémas fonctionnels, des programmes et de la documentation technique. Il doit remplacer les composants ou les appareils défectueux, effectuer les réglages et remettre la machine en service. Il consigne ses interventions et formule des recommandations visant à prévenir la récurrence des pannes.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-517-TB	Robot industriel	1-3-1	PR 243-427-TB PR 243-447-TB	A

Compétence (04AH) : Programmer un robot industriel.

Dans ce cours, l'étudiant développe ses compétences en programmation de robots industriels. Il analyse différents types de langages de programmation ainsi que les équipements qui composent une cellule robotisée. Après avoir testé la programmation sur un logiciel de simulation, il effectue la mise en route d'une cellule robotisée.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-527-TB	Sécurité des machines	1-3-1		A

Compétence (04AJ) : Intégrer des composants de sécurité dans un système automatisé.

Dans ce cours, l'étudiant fait l'analyse des risques sur des systèmes automatisés. Il détermine le niveau de performance requis ainsi que la catégorie de l'architecture nécessaire du circuit de sécurité et il sélectionne le matériel nécessaire. Suite à l'analyse du risque et les niveaux de performances requis, il doit concevoir, installer, programmer et même dépanner les circuits de sécurités nécessaires. L'étudiant développe et suit un protocole de test pour assurer que le circuit conçu respecte bien les requis de l'analyse du risque.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-S47-TB	Stage en milieu industriel	1-15-1	PR-243-447-TB CR 243-507-TB	A

Compétence (04AN) : Effectuer le dépannage d'équipements industriels ou de systèmes.

Compétence (04AK) : Entretenir des équipements industriels et des systèmes.

Compétence (04AF) : Installer une boucle de régulation.

Compétence (04AE) : Intégrer un automate programmable industriel et/ou un système de contrôle réparti dans un système automatisé.

Compétence (04AL) : Intégrer des équipements de robotique dans un système automatisé.

Ce cours, en contexte de stage, permet à l'étudiant de participer et d'effectuer des tâches liées à l'entretien, la réparation, le dépannage d'équipements industriels ou de systèmes et de procédés industriels. Il interagit avec les équipes de travail et développe des habiletés et des aptitudes dans un contexte réel de production. Il apprend également à connaître concrètement le fonctionnement d'une entreprise.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-607-TB	Distribution électrique	2-2-2	PR 243-427-TB	H

Compétence (04A5) : Caractériser les éléments d'un réseau électrique et/ou d'une installation électrique industrielle.

Dans ce cours, l'étudiant intègre de nouvelles connaissances liées à la distribution et aux nouvelles installations électriques. Il apprend à consulter le code de l'électricité du Québec pour planifier une nouvelle installation et à concevoir des contrôles-commandes servant à gérer un système de distribution électrique automatisé, tel que l'on en retrouve chez Hydro-Québec. Ce cours met l'accent sur l'importance des protections électriques, la sécurité des intervenants ainsi que sur les différentes sources d'énergie renouvelable.

Code	Titre du cours	Pondération	Préalables	Session
243-617-TB	Projet synthèse	2-10-4	PA 243-407-TB PA 243-507-TB PA 243-517-TB PA 243-527-TB PA 109-101-MQ PA 340-101-MQ PA 601-101-MQ PA 604-10_-MQ	H

Compétence (04AG) : Intégrer un système de positionnement.

Compétence (04AL) : Intégrer des équipements de robotique dans un système automatisé.

Compétence (04AM) : Procéder à la mise en service d'équipements industriels et/ou de systèmes.

Compétence (04AP) : Contribuer à la conception ou à la modification d'un équipement industriel ou d'un système.

Dans ce cours porteur de l'épreuve synthèse de programme (ESP), l'étudiant réintègre plusieurs des compétences acquises ultérieurement. À la suite d'une demande réelle (provenant de l'industrie), l'étudiant établit des budgets, analyse des besoins et planifie les étapes de développement. Il détermine les technologies d'automatisation à utiliser. Il schématise et analyse le fonctionnement de l'automatisme. Il détermine les besoins matériels en consultant des personnes-ressources et en utilisant des outils de recherches sur Internet. Il estime les coûts du projet. Il finalise les plans et les devis. Il effectue l'installation d'un système automatisé. Il développe les différents programmes d'automate et élabore l'interface opérateur. Il procède à la mise en route du système. Enfin, il documente le projet.