



INSTITUT SAINT-JOSEPH
CINEY

Enseignement technique
Section de qualification

3^e degré

Electricien(ne) – Automaticien(ne)

INSTITUT SAINT-JOSEPH
ÉCOLE TECHNIQUE

Rue Saint-Hubert 14-16
5590 CINEY

TÉL 083/23 21 60 - 083/23 21 69
FAX 083/21 62 28
isjet.ciney@sec.cfwb.be
www.isjciney.be/technique



Troisième degré

Technique de qualification

Électricien(ne) - Automaticien(ne)

Grille Horaire

	ELAU
	5 6
<i>A. FORMATION OBLIGATOIRE</i>	
Religion	2
Français	4
Formation historique et géographique	2
Formation sociale et économique	2
Formation scientifique	2
Mathématiques	4
Langue moderne I (As/Ns)	2
Éducation physique	2
TOTAL	20
<i>B. OPTIONS GROUPEES</i>	
Dessin technique	4
Électricité	2
Laboratoire	4
Travaux pratiques	6
TOTAL	16
TOTAL GÉNÉRAL	36

Présentation générale

Le Métier

Le rôle de l'«Électricien automaticien » est d'intervenir sur des systèmes industriels pluridisciplinaires de commande, de puissance, de régulation et de programmation au niveau de la mise en service, du diagnostic et de la réparation sur site ou en laboratoire.

Il doit pouvoir :

- réaliser l'installation, la modification ou l'automatisation d'équipements industriels et la mise au point, assurer la mise en service et la maintenance des équipements,
- diagnostiquer une anomalie d'origine électrique, électronique, pneumatique, hydraulique empêchant le fonctionnement correct de l'installation,
- assurer la réparation des pannes jusqu'au composant en électronique, électricité ainsi que des systèmes à base d'automates et microcontrôleurs.

La compétence de l'« Électricien automaticien » doit se manifester à trois niveaux :

- comprendre le fonctionnement d'un système technique et les technologies qui y sont associées,
- intervenir finement dans sa technologie,
- s'adapter à l'évolution technologique et acquérir de nouvelles connaissances.

L'environnement industriel pluritechnologique lui impose de bien maîtriser sa technologie, mais également l'aspect « système » et l'interdépendance vis-à-vis des autres technologies.

Les objectifs clés seront donc :

- la maîtrise des connaissances techniques de base,
- la capacité en transposition physique des plans et des schémas pluri-technologiques,
- une formation technique et pratique multi technologique à prédominance "électrique/électronique",
- une formation au diagnostic, au choix des outils et des méthodes de mesure,
- le sens aigu de l'observation et de l'analyse,
- le sens de la communication orale et écrite,
- la faculté d'autoapprentissage.

Le métier recouvre les domaines de l'électricité, de la mécanique, l'automatisation basée sur la lecture de plans, la mesure, le diagnostic et la réparation.

Le profil de qualification

Il décrit les fonctions, activités et compétences exercées par des travailleurs accomplis tels qu'ils se trouvent dans l'entreprise ou comme indépendants :

- une **fonction** est un grand sous-ensemble de tâches qui concourent, au sein d'une activité productive, à assurer un certain type de résultat,
- une **activité** est l'opération par laquelle un travailleur réalise quelque chose de l'activité de production,
- une **compétence** est une aptitude de l'individu requise pour réaliser certains actes. Elle exige de la part du travailleur et donc de l'élève, des acquis qui peuvent être de quatre types :
 - les connaissances qui sont des informations, des notions, des procédures acquises, mémorisées et reproductibles par un individu dans un contexte donné,
 - les capacités cognitives qui sont des opérations mentales, des mécanismes de la pensée que l'individu met en œuvre quand il exerce son intelligence,
 - les habiletés qui sont des perceptions, des mouvements, des gestes acquis et reproductibles dans un contexte donné qui s'avèrent efficaces pour atteindre certains buts dans le domaine gestuel,
 - les attitudes qui sont des comportements sociaux ou affectifs acquis par l'individu et mobilisables dans des domaines de la vie domestique ou professionnelle.

Le profil de formation

Il reprend, à partir du profil de qualification, l'ensemble des compétences à acquérir en vue de la délivrance du certificat de qualification à l'issue de l'enseignement secondaire (C.Q.6). Il est évident qu'au terme de sa formation, l'apprenant ne peut maîtriser toutes les compétences indiquées. C'est pourquoi, elles sont classées de la manière suivante :

- les CM sont les compétences à maîtriser en fin de formation,
- les CEF sont les compétences à exercer dont la maîtrise ne peut être certifiée que par une formation ultérieure,
- les CEP sont les compétences à exercer dont la maîtrise ne peut être certifiée qu'ultérieurement au travers de l'activité professionnelle.

Le programme

Il reprend, à partir du profil de formation, l'ensemble des fonctions, des activités et des compétences, auxquelles on ajoute les contenus de la formation, les méthodologies et les moyens appropriés à appliquer.

Approche pédagogique

Il propose de travailler dans une logique d'apprentissage (élève acteur) plutôt que selon une logique d'enseignement (professeur-diffuseur de savoirs) : c'est l'élève qui, avec l'aide du professeur, doit construire son propre savoir. L'essentiel de la démarche doit donc partir de **situations d'apprentissage concrètes** qui ont du sens pour l'élève et qui doivent l'amener à se poser des questions.

Maîtriser une compétence, c'est maîtriser à la fois **des savoirs, savoir-faire et savoir-être** dans une situation donnée. C'est une démarche globale où la somme des maîtrises partielles ne garantit pas nécessairement la maîtrise du tout. Pour l'évaluation finale, en fin de degré, l'élève doit donc être placé devant une situation lui permettant de faire la

preuve qu'il maîtrise cette compétence globale. C'est dans cette perspective que nous proposons également ci-dessous une **situation d'intégration**, c'est-à-dire l'équivalent de ce qu'on peut attendre d'un élève lors d'une épreuve de qualification.

Exemples de situations d'apprentissage

Une situation d'apprentissage doit tenir compte :

- des prérequis, des compétences déjà exercées ou acquises, du moment où l'on se situe dans le cycle, du niveau de l'élève
- et des nouvelles compétences que l'on souhaite exercer ou maîtriser.

Afin de réaliser la commande d'ouverture et de fermeture du casque d'une trémie, l'élève exercera ou maîtrisera d'autres compétences telles que :

- concevoir un schéma comportant des éléments électriques et des éléments pneumatiques (dessin),
- choisir, toute documentation à l'appui, le type de matériel électrique et pneumatique en fonction des différents paramètres (puissance, tension, course, pression ...) (dessin, laboratoire et travaux pratiques).

Sur la commande défectueuse du démarrage étoile / triangle d'un moteur asynchrone triphasé ..., l'élève exercera ou maîtrisera d'autres compétences telles que :

- rechercher ou établir un mode opératoire des causes de dysfonctionnement (travaux pratiques),
- choisir le type de dépannage (réparation, remplacement) en fonction des éléments disponibles et des contraintes économiques (travaux pratiques).

Exemple de situation d'intégration :

Une situation d'intégration est beaucoup plus complexe, elle fait appel à de nombreuses compétences des différentes disciplines, elle correspond à des moments de synthèse générale ou partielle comme des examens, des interrogations générales, la qualification. Elle permet d'évaluer l'élève, dans son ensemble, par l'équipe professorale.

Pour rechercher un dysfonctionnement dans un ensemble pluridisciplinaire comportant l'automation par API de moteurs et de vérins l'élève apprendra à :

- lire et analyser un plan pluridisciplinaire, (dessin et travaux pratiques)
- expliquer le principe de fonctionnement de différents appareillages, (électricité et laboratoire)
- choisir les appareils de mesure et interpréter les mesures (laboratoire et travaux pratiques)
- préparer son poste de travail (travaux pratiques)
- établir la liste du matériel nécessaire (laboratoire et travaux pratiques)
- déterminer la séquence logique des travaux (laboratoire et travaux pratiques)
- poser un diagnostic (électricité, laboratoire et travaux pratiques)
- assurer la maintenance curative (travaux pratiques)
- vérifier la qualité de l'intervention (travaux pratiques)
- établir un rapport d'intervention (laboratoire et travaux pratiques)
- respecter les règles d'hygiène et de sécurité. (Laboratoire et travaux pratiques)

Tableau des compétences (C.Q. 6) à atteindre dans les différentes disciplines

Un certain nombre de compétences élémentaires ont été acquises au niveau du second degré technique de l'option « Électromécanique ».

Compétences (C.Q.6) à atteindre	Dessin	Elec.	Labo.	TP
Identifier les normes du dessin électrique et les principales normes du dessin mécanique.	X		X	X
Associer les éléments symboliques à la réalité physique et inversement.	X		X	X
Lire et analyser des schémas comportant des éléments électriques, électroniques, mécaniques, pneumatiques, hydrauliques.	X		X	X
Dessiner ou schématiser les modifications électriques et pneumatiques apportées à des équipements.	X		X	X
Concevoir des schémas électriques. Établir la liste du matériel nécessaire.	X		X	X
Rechercher l'information adéquate.	X	X	X	X
Dessiner un schéma de principe à partir de l'observation d'un équipement existant.	X			X
Expliquer les lois fondamentales de l'électricité.		X		
Compétences (C.Q.6) à atteindre	Dessin	Elec.	Labo.	TP
Expliquer le principe de fonctionnement des différents appareillages électriques et électroniques.		X		
Choisir et utiliser les appareils de mesure adéquat.		X	X	X
Expliquer le principe de fonctionnement des technologies utilisées en pneumatique, hydraulique et mécanique.			X	
Discerner les dysfonctionnements dans un ensemble pluridisciplinaire.			X	X
Résoudre les dysfonctionnements en électricité, électronique. Établir la liste du matériel et des fournitures nécessaires. Déterminer l'outillage nécessaire.			X	X
Déterminer la séquence logique des travaux.			X	X
Réaliser les connexions dans les différentes technologies. Contrôler le câblage et les raccordements.				X
Assurer le montage et le démontage d'ensembles pluridisciplinaires.				X
Assurer la maintenance préventive des équipements. Poser un diagnostic dans un ensemble pluridisciplinaire. Assurer la maintenance curative principalement des ensembles électriques et électroniques (pièces à remplacer, réglages, contrôle ...).			X	X
Préparer son poste de travail, communiquer, être sensible à la qualité, assurer le suivi des interventions.			X	X
Respecter les règles d'hygiène et de sécurité individuelle et collective.			X	
Rédiger un rapport critique, bien présenté, complet, évolutif, suffisamment commenté, mais concis.				

Programme des cours

Dessin technique (4 p. / 4 p.)

Compétences (C.Q.6) à atteindre

En électricité et en pneumatique

- Identifier les symboles en fonction des normes utilisées et les symboles mécaniques essentiels.

- Associer les éléments symboliques à la réalité physique et inversement.
- Lire et analyser des plans et schémas.
- Dessiner ou schématiser les modifications apportées à des équipements.
- Concevoir des schémas.
- Établir la liste du matériel nécessaire.
- Rechercher l'information adéquate.
- Dessiner un schéma de principe à partir de l'observation d'un équipement existant.

Remarque : pour une efficacité accrue, des logiciels de dessin seront utilisés.

En Mécanique, pneumatique, hydraulique, électricité, électronique : lecture, interprétation, transposition, adaptation éventuelle de schémas d'implantation. (Identifier les éléments de plan de construction et de schémas d'implantation du matériel (tableaux, dispersion...) plans et schémas cotés et non cotés, de détails et / ou d'ensembles représentés en projections orthogonales, selon la normalisation en vigueur, les normes et conventions symboliques, légendes ..., décoder un mode d'emploi, une notice technique en français, anglais, allemand)

Appareillage B.T.

Électricité, électronique : Schémas de commande, puissance, protection, signalisation.

Décrire la constitution technologique et établir l'analyse fonctionnelle des : contacteurs, relais, disjoncteurs ...

Types de protections et exploiter les courbes de réponse.

Repérer les éléments significatifs (coffret, jeu de barres, interrupteurs...) Identifier, rapprocher les symboles des éléments matériels de commande, puissance, signalisation, sécurité. Extraire d'un schéma électrique les sous-ensembles correspondant à la commande, la puissance et la signalisation. Comprendre et utiliser les références croisées sur les schémas (renvoi des bobines et des contacts).

Comprendre les annotations figurant dans les cartouches des schémas. Comprendre les repérages figurant sur la liste des câbles.

Réaliser un schéma électrique de commande, puissance ... en tenant compte (le cas échéant) des repérages existant sur le schéma de base. Représenter des croquis (à main levée), en utilisant la normalisation européenne, de sous-ensembles de commande, de puissance ...

Lire et interpréter la symbolique de représentation graphique des automatismes : lire, analyser et interpréter les schémas blocs fonctionnels (logigramme, grafcet, ordinogramme de fonctionnement), les représentations graphiques du langage aux blocs logiques et / ou fonctionnels, schémas à contacts.

Établir la corrélation entre le document de programmation et l'automatisation réelle ou simulée en s'assurant de la concordance des états.

Établir, toute documentation à l'appui, l'analyse fonctionnelle d'installations comprenant les technologies : électrique et électronique, mécanique (transmission et transformation des mouvements), pneumatique et hydraulique

[Électricité\(2 p. / 2 p.\)](#)

Compétences (C.Q.6) à atteindre

- Expliquer les lois fondamentales de l'électricité.
- Expliquer le principe de fonctionnement des différents appareillages électriques et électroniques.

- Choisir et utiliser les appareils de mesure adéquats.
- Rechercher l'information adéquate.

Remarque : l'utilisation d'un **support didactique** est **souhaitable**.

Continu. (Rappels du second degré.)

Alternatif : monophasé, triphasé.

Moteurs à courant continu

Transformateurs

Moteurs à courant alternatif

Moteurs pas à pas et servo – moteurs.

Moteurs synchrones

Systèmes de démarrage des moteurs.

Systèmes de freinage des moteurs

Mise à la terre.

Liaison équipotentielle.

Réseau.

Opérateurs logiques.

Algèbre de Boole.

Système binaire et hexadécimal.

Composants passifs

Composants actifs

Sources lumineuses.

Détecteurs et capteurs.

Laboratoire (4 p. / 4 p.)

Compétences (C.Q.6) à atteindre

- Rechercher l'information adéquate.
- Expliquer le principe de fonctionnement des technologies utilisées en électricité, électronique, pneumatique, hydraulique et mécanique.
- Choisir et utiliser les appareils de mesure adéquat.
- Discerner les dysfonctionnements dans un ensemble pluridisciplinaire.
- Résoudre les dysfonctionnements en électricité, électronique et pneumatique.

Remarques : pour une efficacité accrue, des logiciels de simulation peuvent être utilisés, l'expérimentation est la base pédagogique essentielle du laboratoire, ce qui n'empêche pas d'avoir parfois recours à une démarche frontale par souci de clarification.

Raccorder différents types de moteurs (Moteurs AC / DC) en démarrage direct. CM

Effectuer des raccordements : étoile / triangle, avec des systèmes de démarrages progressifs actuels. Effectuer des raccordements avec un système de freinage actuel

Transformateurs.

Configurer les appareils de mesure.

Choisir les composants électroniques (connaître les appellations et différencier les caractéristiques techniques d'exploitation des PROM, EPROM, EEPROM), et exploiter leurs caractéristiques en tenant compte des paramètres extérieurs : **composants passifs, composants actifs.**

Alimentation.

Filtre, Amplification,

Commutation électronique

Boucle de régulation

Le grafcet

Logique combinatoire et séquentielle

Circuits programmables : Conversion A/D et D/A.

Liaisons série et parallèle.

Application de dispositifs de régulation.

Automate programmable: l'état des E / S des automates, utiliser les langages de programmation : grafcet, logigramme, ladder,...

Interpréter les abaques et données techniques fournies : par le constructeur, par le cahier des charges,... en vue du paramétrage.

Vérifier la conformité de positionnement et le réglage mécanique des détecteurs et / ou des capteurs

Justifier les interventions de réglage

Monter, raccorder et vérifier la conformité de l'alimentation, des entrées et des sorties d'un automate programmable par rapport au schéma de principe

Assigner les entrées / sorties.

Charger éventuellement le programme, en vérifier le déroulement et apporter des aménagements dans les limites autorisées (temporisateur, comptage).

Interpréter et respecter les éléments de la programmation d'un cycle.

Discerner les dysfonctionnements.

Contrôler, toute documentation à l'appui : l'état des entrées / sorties, la transmission et la conformité des signaux, la continuité entre éléments, l'état des connexions aux différentes sources d'énergie, la fonctionnalité de chaque séquence, le positionnement physique des éléments, le calibrage des composants ...

Connaître et maîtriser l'usage des appareils de mesure : multimètre, oscilloscope...

Choisir et appliquer les techniques de mesures adéquates. Estimer l'ordre des grandeurs à mesurer.

Interpréter les grandeurs mesurées (en tenant compte des erreurs de mesure). Interpréter la forme des signaux. Suivre le cheminement du signal dans un circuit.

Analyser les courbes de réponse des divers signaux (électrique, électronique, pneumatique ...)

Mesurer les paramètres environnementaux (tension, courants, pression, température, débit ...)

Comparer les mesures aux prescriptions. Intervenir sur les paramètres de correction.

Lire et interpréter les conventions symboliques.

Expliquer le fonctionnement des : vérins, distributeurs, accumulateurs, principaux accessoires, compresseurs et principales pompes à huile...

Effectuer différents montages en toute sécurité.

Utiliser l'environnement informatique pour exploiter des logiciels

Mettre en application des logiciels de DAO, CAO, Superviseur...

Travaux pratiques (6 p. / 6 p.)

Compétences (C.Q.6) à atteindre

- Établir la liste du matériel et des fournitures nécessaires.
- Déterminer l'outillage nécessaire.
- Déterminer la séquence logique des travaux.
- Réaliser les connexions dans les différentes technologies.
- Contrôler le câblage et les raccordements.
- Assurer le montage et le démontage d'ensembles pluridisciplinaires.
- Assurer la maintenance préventive des équipements.
- Poser un diagnostic dans un ensemble pluridisciplinaire.
- Assurer la maintenance curative principalement des ensembles électrique et électronique.
- Préparer son poste de travail, communiquer, être sensible à la qualité, assurer le suivi des interventions.
- Respecter les règles d'hygiène et de sécurité individuelle et collective.

Établir la liste du matériel et des fournitures nécessaires. Collecter le matériel et vérifier sa conformité. Déterminer l'outillage nécessaire. Utiliser l'outillage spécifique.

Maîtriser les opérations mécaniques simples : tracer, scier, découper, forer, tarauder, fileter à la main, riveter, boulonner, plier, sertir...

Réaliser des connexions selon les indications des schémas, plans, borniers : choisir et utiliser les différents types de connecteurs en fonction des paramètres (courant, section, nature des conducteurs ...), réaliser la tête de câble appropriée, réaliser les étanchéités appropriées

Assurer les raccordements aux réseaux : électrique B.T. en AC monophasé et triphasé et DC, des appareils de coupure, de mise sous tension, de contrôle, de commande... des moteurs, capteurs, transformateurs ...

Vérifier, pour les circuits utilisant les énergies électrique, pneumatique et hydraulique : la concordance des raccordements, la concordance des niveaux énergétiques, l'adéquation du matériel et des accessoires utilisés, la sécurité

Monter, démonter, installer. Mettre en/hors service. Effectuer le repérage et procédure des connexions et /ou déconnexions électriques, électroniques, pneumatiques, hydrauliques. Respecter les procédures de mise en sécurité de coupure des énergies électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques. Respecter les impératifs de sécurité correspondants (mise à la terre suppression des pressions, purge des circuits, verrouillage des commandes...)

Assurer la maintenance d'ensembles : électrique, électronique simple, électromécanique, pneumatique, hydraulique, complexes automatisés ou non.

Poser un diagnostic au niveau mécanique, hydraulique, pneumatique, électrique,

électronique au niveau des fonctions ou de la programmation

Maîtriser les systèmes d'unités de grandeurs physiques. Identifier la nature et le type de mesure. Choisir les appareils de mesure adéquats.

Dépanner: Décoder et interpréter les plans, schémas, langages de programmation plaques signalétiques, développer une logique de dépannage axée sur l'arbre des causes (toutes technologies confondues). Relever, repérer, organiser les raccordements avant démontage. Lister le matériel nécessaire. Contrôler la disponibilité des éléments. Préparer et sélectionner les outils et appareillages nécessaires (conformité et bon état). Remplir les fiches de travail. Élaborer, transmettre un rapport d'activité oral ou écrit. Transcrire, dans les documents techniques, les modifications approuvées.

Respect des règles d'hygiène et de sécurité.

EXEMPLES DE SITUATIONS D'INTÉGRATION CERTIFICATIVES

Commande de moteurs par changeur de fréquence

Pilotage d'une machine par automates programmables

Automatisation d'une station de pompage

Automatisation d'une chaîne de distribution d'aliments

Mise en marche d'une mini usine

Suivi de production d'une mini usine

Détection et réparation de pannes sur une mini usine

Les études supérieures

Sa formation générale et technique lui donne une formation qui lui permettra de poursuivre des études supérieures de type court et/ou de type long : bacheliers, régendats techniques et autres, ingénieur industriel, année de spécialisation ...

