

CCPQ

Bd Pachéco - 19 - boîte 0
1010 Bruxelles

Tél. : 02 210 50 65

Fax : 02 210 55 33

Email : ccpq@profor.be

www.enseignement.be

INDUSTRIE

ÉLECTRICITÉ – ÉLECTRONIQUE

ÉLECTRICIEN AUTOMATICIEN – ÉLECTRICIENNE AUTOMATICIENNE

PROFIL DE QUALIFICATION

Validation par la C.C.P.Q.

Le 06 février 2001

LE METIER

1. Rôle et définition au niveau des responsabilités

Le rôle de l'électricien automaticien – électricienne automaticienne est d'intervenir sur des systèmes de commande de puissance, de régulation, de programmation industriels faisant appel à l'électrotechnique et à l'électronique, au niveau de la mise en service, du diagnostic et de la réparation sur site (site de production) ou en laboratoire (réparation au niveau du composant).

Il / elle doit pouvoir :

- Réaliser l'installation, la modification ou l'automatisation d'équipements industriels et la mise au point de prototypes,
- Assurer la mise en service et la maintenance des équipements,
- Diagnostiquer une anomalie d'origine électrotechnique, électronique, hydraulique et pneumatique empêchant le fonctionnement correct de l'installation,
- Assurer la réparation des pannes électrotechniques, électroniques jusqu'au niveau du composant au moyen des outils de laboratoire appropriés,
- Comprendre et être capable de dépanner des systèmes à base d'automates programmables et microcontrôleurs.

La compétence de l'électricien automaticien – électricienne automaticienne doit donc se manifester à trois niveaux :

1. Capacité de comprendre le fonctionnement d'un système technique et les technologies qui y sont associées.
2. Capacité à intervenir finement dans sa technologie.
3. Capacité à s'adapter à l'évolution technologique et à 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.

Le caractère fortement technologique et la responsabilité tant au niveau du diagnostic que des dépannages dans le contexte d'autonomie situe la qualification requise au minimum au niveau trois défini par le CEDEFOP.

2. Champ d'activité

On retrouve l'électricien automaticien – électricienne automaticienne dans :

- Les entreprises dont la production relève d'équipements pluritechnologiques comportant une part importante d'électronique de puissance et/ou qui font largement appel à des équipements automatisés.
- Les entreprises de services orientés vers la maintenance pluritechnologique.

Le champ d'activité est donc très large.

3. Profil de l'électricien automaticien – électricienne automaticienne

Le métier recouvre plusieurs domaines :

- L'électricité (électricité, électronique, ...),
- La mécanique (montage, organes de machines, mécanismes d'entraînement, pneumatique, hydraulique, ...),
- L'automatisation (logique de programmation, automates, microcontrôleurs, régulations, capteurs, bus, ...),

Domaines qui sont basés sur trois types de tâches :

- La lecture de plans,
- Les mesures,
- Le diagnostic et la réparation.

Les objectifs clés seront donc :

- La maîtrise des connaissances techniques de base,
- La capacité en transposition physique des plans et schémas pluritechnologiques,
- La formation technique et pratique multitechnologique avec une prédominance électrique – électronique,
- L'approche système,
- Une formation au diagnostic, aux choix des outils et des méthodes pluritechniques des mesures,
- Le sens aigu de l'observation et de l'analyse,
- Le sens de la communication écrite et orale (rapports),
- Les facultés d'auto-apprentissage.

FONCTIONS	ACTIVITES	COMPETENCES
<p>1. MONTER ET METTRE EN SERVICE DES ENSEMBLES ÉLECTRIQUES, ÉLECTRONIQUES OU ÉLECTROMÉCANIQUES COMPLEXES AUTOMATISÉS OU NON QUE LA TECHNOLOGIE D'AUTOMATISATION SOIT CÂBLÉE OU PROGRAMMÉE</p>	<p>1.1. Maîtriser le vocabulaire technique de base pour exercer la fonction décrite.</p> <p>1.2. Lire et comprendre des plans et des schémas électriques et mécaniques.</p> <p>1.3. Lire et comprendre des plans et des schémas électroniques.</p> <p>1.4. Lire et comprendre des plans et des schémas pneumatique/hydraulique, électropneumatique/électrohydraulique.</p> <p>1.5. Établir des schémas simples mécaniques, électriques et électroniques en s'assurant que les normes, symbolisation et indications ont été bien respectées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en : <ul style="list-style-type: none"> – anglais, – allemand. • Identifier et utiliser les normes du dessin électrique à partir d'un schéma existant. • Extraire d'un schéma électrique, les sous-ensembles correspondant à la commande, la protection, la puissance et la signalisation. • Identifier et utiliser les normes du dessin électronique à partir d'un schéma existant. • Extraire d'un schéma électronique, complexe les sous-ensembles correspondant à la commande, la protection, la puissance et la signalisation. • Identifier et utiliser les normes du dessin pneumatique/hydraulique, électropneumatique/électrohydraulique à partir d'un schéma existant. • Extraire d'un schéma pneumatique/hydraulique et électropneumatique/électrohydraulique complexe, les sous-ensembles correspondant à la commande, la puissance et la signalisation. • Concevoir un schéma mécanique simple. • Concevoir un schéma électrique ou électronique répondant à une fonction précise et limitée. • Réaliser un schéma de principe à partir de l'observation d'un équipement <u>pluridisciplinaire</u> existant. • Lire et interpréter la symbolique de représentation graphique des automatismes et des systèmes (logigramme, ladder, graphcet, ...).

<p>1.6. Préparer et positionner l'appareillage de manière judicieuse avec ou sans plan(s).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Établir la liste du matériel et des fournitures nécessaires. • Collecter le matériel et vérifier sa conformité. • Déterminer l'outillage nécessaire. • Utiliser l'outillage spécifique. • Déterminer la séquence logique des travaux. • Dans le respect des règles de sécurité individuelle et collective : <ul style="list-style-type: none"> – maîtriser les opérations mécaniques simples nécessaires à la fixation des appareils et à la pose des conduits pour câble (perçage, taraudage, rivetage, techniques d'assemblage, ...); – assurer les contrôles visuels des montages; – mettre en œuvre les éléments mécaniques de protection de l'équipement en tenant compte des contraintes : climatique (liées à l'environnement), connectique, protection contre un environnement agressif, protection électromagnétique, interférence, rayonnements (blindage).
<p>1.7. Assurer l'interconnexion des appareils, ensembles ou sous-ensembles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des connexions selon les indications des schémas, plans, borniers, ... électriques. • Raccorder l'installation au réseau de distribution électrique. • Assurer les contrôles visuels des câblages.
<p>1.8. Assurer les tests de bon fonctionnement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et situer les points de mesures sur un schéma de principe et sur les équipements. • Vérifier l'isolement, la mise à la terre, les tensions (polarité, valeurs, ordre des phases, ...) avec méthode et avec les appareils adéquats. • Contrôler le fonctionnement des relais, contacteurs, capteurs. • E/S d'automates, ... • Contrôler le fonctionnement des ensembles et sous-ensembles de l'équipement.

<p>2. RÉALISER, MODIFIER ET ASSURER LA MAINTENANCE DES ENSEMBLES ÉLECTRIQUES, ÉLECTRONIQUES OU ÉLECTROMÉCANIQUES COMPLEXES AUTOMATISÉS OU NON QUE LA TECHNOLOGIE D'AUTOMATISATION SOIT CÂBLÉE OU PROGRAMMÉE</p>	<p>1.9. Régler les appareils qui nécessitent une mise au point.</p> <p>1.10. Dans le cas d'une logique programmée, charger le programme adéquat au fonctionnement d'un ensemble, sous-ensemble ou de l'installation.</p> <p>1.11. Mettre en service et démarrer (ou redémarrer) les ensembles, les sous-ensembles et/ou l'installation.</p> <p>1.12. Assurer la communication technique.</p> <p>2.1. Maîtriser le vocabulaire technique de base pour exercer la fonction décrite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrer les capteurs, relais de protection, seuil d'alarme, ... • Choisir les paramètres, consignes, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> – temps d'intégration, temporisation, comptage, gain, régulateurs (P, PI, PID), ... • Choisir la configuration : <ul style="list-style-type: none"> – calibre des appareils des mesures, vitesse de transmission des signaux, ... • Discerner les dysfonctionnements et remédier au(x) défaut(s) constaté(s). • Adopter les programmes d'automate avec console de programmation simple ou évoluée. • Situer les implantations et être capable d'intervenir sur les éléments qui permettent de couper ou d'enclencher les énergies (mettre en service et hors service, procédure, précautions, sécurités, ...) • Respecter la procédure prévue par le constructeur pour la mise en service du système. • Contrôler et vérifier systématiquement le travail de remontage (check list). • Interpréter et organiser les consignes de travail orales ou écrites. • Récolter, interpréter ou élaborer des rapports oraux ou écrits sur l'état d'avancement des travaux, les problèmes rencontrés et les solutions adoptées. • S'assurer que les normes, symbolisation et indications ont été bien respectées. • Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en : <ul style="list-style-type: none"> – anglais, – allemand.
--	---	--

2.2. Utiliser et mettre en œuvre des composants selon les contraintes liées d'une part à leur technologie et d'autre part à leur implémentation (rôle) dans l'application :

- composants actifs,
- composants passifs.

2.3. Lire des schémas électriques, électroniques, pneumatiques/hydrauliques (électropneumatique/électrohydraulique).

2.4. Analyser le fonctionnement de l'installation et l'interaction entre les différents organes. En déduire un schéma de principe ou un schéma-bloc à partir de l'observation.

- Appliquer les fonctions essentielles de l'électronique dans l'étude, l'analyse et la mise en œuvre des circuits électroniques :
 - filtre,
 - alimentation,
 - commutation électronique,
 - amplification,
 - boucle de régulation,
 - régulateurs PID et de vitesse,
 - logique combinatoire et séquentielle,
 - conversion A/D et D/A,
 - automates programmables,
 - liaisons série et parallèle.
- Identifier les composants et exploiter leurs caractéristiques en tenant compte des paramètres extérieurs :
 - électrique (réseau de distribution, contacteurs, relais, protections, ...);
 - électronique (composants passifs et actifs, éléments de puissance);
 - pneumatique/hydraulique (filtres, éléments de commande, ...).
- Utiliser les documents techniques (plans et schémas, notices d'utilisation et d'entretien, catalogues) au niveau :
 - électrique (schémas électriques et borniers),
 - électronique simple (schémas blocs),
 - mécanique (plans d'ensemble et de détails, mécanisme des trois vues, cinématique, schémas pneumatiques/hydrauliques, de graissage, ...).
- Utiliser les documents de programmation.
- Identifier les sous-ensembles dans un schéma électrique complexe (partie commande, protection, signalisation, puissance).
- Établir la relation entre la représentation symbolique et l'objet réel avec sa situation sur la machine.

3. POSER UN DIAGNOSTIC AU NIVEAU ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, MÉCANIQUE, HYDRAULIQUE, PNEUMATIQUE, ÉLECTROPNEUMATIQUE, ÉLECTROHYDRAULIQUE (AU NIVEAU DES FONCTIONS ET SOUS-ENSEMBLES) OU DE PROGRAMATION D'AUTOMATES INDUSTRIELS. ANALYSER LA TÂCHE ET TOUTE INFORMATION S'Y RAPPORTANT ET PROCÉDER À LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES. DÉPANNER.

2.5. Localiser les composants sur l'équipement.

2.6. Réaliser des entretiens suivant notice de maintenance (maintenance prédictive et préventive).

2.7. Utiliser des logiciels spécialisés dans les domaines de l'électrotechnique et de l'électronique.

3.1. Maîtriser le vocabulaire technique de base pour exercer la fonction décrite.

3.2. Effectuer des interventions sur des éléments et/ou des ensembles incluant des éléments électroniques et électriques.

- Utiliser les liens et la complémentarité entre les différents plans et schémas.
- Exploiter les documents et la planification.
- Mettre à jour les dossiers.

- Utiliser le matériel informatique dans le cadre de l'emploi de logiciels spécialisés.
- S'adapter à l'utilisation de logiciels spécialisés (électrique, électronique, pneumatique/hydraulique).

- Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en :
 - anglais,
 - allemand.

- Appliquer les lois régissant l'utilisation du courant continu :
 - électrocinétique;
 - électrostatique,
 - électromagnétisme,
 - principe de fonctionnement des moteurs à courant continu et leurs champs d'applications,
 - leurs raccordements,
 - les mesures nécessaires au contrôle in situ.
- Appliquer les lois régissant l'utilisation du courant alternatif monophasé et triphasé :
 - principe de fonctionnement des transformateurs,

3.3. Maîtriser l'utilisation des appareils de mesure dans les domaines de l'électricité et l'électronique.

3.4. Effectuer des interventions et/ou des réglages sur des boucles de régulation.

3.5. Effectuer des interventions sur les systèmes de commande (automate programmable).

- principe de fonctionnement et de commande des moteurs à courants alternatifs, moteur monophasé, moteur triphasé.
- Maîtriser le fonctionnement, leur champ d'application et la technologie des composants d'électroniques.
- Appliquer les lois régissant l'utilisation des moteurs spéciaux caractéristiques et champ d'application.

- Connaître et maîtriser l'usage des appareils de mesure et de contrôle.
- Choisir en fonction du type de mesure : l'appareil, la sensibilité, les échelles.
- Réaliser les mesures et contrôles nécessaires à la vérification sur réseau, machines composants, de bus, ...
 - respecter les normes et consignes de mesures (des appareils électroniques);
 - interpréter les résultats et les comparer à la normalité.

- Assurer les mesures et en interpréter les résultats.
- Maîtriser les principes et l'application des différents dispositifs de régulation :
 - régulation de vitesse, de température, de pression, ...
- Maîtriser les principes et l'application d'une régulation P, PI, PID :
 - rôle de chaque élément,
 - incidences sur la régulation et la stabilité du système,
 - moyens pratiques d'ajustement.

- Assurer les mesures, les contrôles et en interpréter les résultats.
- Maîtriser le fonctionnement des éléments constitutifs d'un système automatisé.
- Utiliser, établir et/ou modifier un diagramme

3.6. Lire les instructions, les schémas d'installations hydrauliques et/ou pneumatiques faisant partie intégrante d'un automatisme.

3.7. Lire les instructions, les schémas d'installations électriques et électroniques.

fonctionnel correspondant à une séquence automatisée.

- Maîtriser la structure, le rôle et le fonctionnement d'un automate programmable.
- S'adapter à l'utilisation de stations de programmation propres à différentes familles d'automates programmables et aux langages correspondants.
- Effectuer :
 - la manipulation des instructions, fonctions logiques et/ou, .. temporisation, compteur, mémoire, ...
 - la recherche et visualisation de l'état des E/S, bits internes, temporisateurs, ...
 - le forçage de données (E/S).
- Maîtriser les différents types d'interfaçage :
 - E/S – tout ou rien,
 - E/S – analogiques (tension, courant),
 - Maîtriser la communication inter-automates.
- Interpréter les schémas d'installations hydrauliques et/ou pneumatiques faisant partie intégrante d'un automatisme.
- Maîtriser la symbolisation des composants pneumatiques et hydrauliques.
- Maîtriser les principes physiques de fonctionnement des composants de la pneumatique et de l'hydraulique, y compris électropneumatique et électrohydraulique.
- Décoder et interpréter :
 - des schémas et des plans électriques et électroniques (normes européennes et américaines);
 - les langages symboliques utilisés en programmation (organigramme, grafset, ...).
- Utiliser les langages d'expression orale, écrite et informatique.
- Utiliser les différentes sources d'information technique existant dans la pratique du métier

(catalogue, database, dossier machine, historique, ...).

3.8. Assurer une première analyse de diagnostic pour détecter tout dysfonctionnement au niveau des fonctions et sous-ensembles mécanique, hydraulique, pneumatique, électrique, électronique et du cycle de fonctionnement.

- Collecter des informations auprès des opérateurs sur l'historique de la panne.
- Analyser les informations reçues.
- Vérifier la conformité du montage.
- Mettre en œuvre les procédures d'intervention relatives aux systèmes automatisés (règles de sécurité).
- Savoir réaliser les calculs nécessaires aux contrôles à effectuer.
- Extraire d'un schéma électrique ou électronique complexe les ensembles et sous-ensembles correspondant aux circuits de commande, de protection, de signalisation.
- Mettre en œuvre les procédures de tests.

3.9. Mesurer des paramètres physiques qui déterminent le fonctionnement d'une installation et concernent les composants ou des sous-ensembles ou encore une installation complète. Ces contrôles peuvent également être effectués sur des signaux "tout ou rien" ou sur des signaux analogiques.

- Utiliser les appareils de mesure adéquats.
- Choisir et appliquer les techniques de mesures adéquates.
- Interpréter les mesures.
- Suivre le cheminement du signal dans le circuit.
- Analyser l'origine et le contexte du problème (défaut, défaillance).

3.10. Assurer la localisation méthodique de la défaillance.

- Visualiser l'état dynamique d'une machine au moyen d'une console d'automate ou d'un système de diagnose intégré et les réseaux locaux de supervision.
- Interpréter les messages d'erreur.

3.11. Déterminer la cause de la panne.

- Appliquer une méthode logique de recherche de l'élément défectueux et de la cause du défaut axé sur l'arbre des causes.

3.12. Déterminer les pièces de rechange nécessaires à une intervention, leur référence et assurer le suivi de la procédure de commande.

- Exploiter les documents et catalogues techniques.
- Vérifier la disponibilité de la pièce de rechange avant l'immobilisation de l'équipement par un

démontage, si la machine n'est pas à l'arrêt.

3.13. S'assurer des possibilités techniques de réparation.

- Déterminer les disponibilités des éléments de remplacement, des personnes, de la rentabilité des interventions, de la fiabilité de la réparation (durée de vie prévisible).

3.14. Démonter, remonter et remplacer des éléments électriques, électroniques et mécaniques simples (courroie, poulies, distributeurs pneumatiques, filtres vérins, ...).

- Déterminer la chronologie optimale de démontage et de remontage.
- Relever et repérer les raccordements avant démontage.
- Proposer des améliorations ou participer à l'amélioration de l'équipement pour les pannes répétitives.
- Réaliser un schéma répondant à une amélioration, modification d'une fonction décrite au travers d'un cahier des charges.
- Rédiger un rapport d'intervention et mettre à jour les dossiers.
- Appliquer les règles fondamentales de qualité.

3.15. Mettre à jour des plans et schémas en fonction des modifications effectuées.

- Identifier et utiliser les normes de dessin électrique et électronique, et les symboles de base de la pneumatique et de l'hydraulique.

4. PREPARER SON POSTE DE TRAVAIL

4.1. Lister, préparer, contrôler la dispensabilité des éléments électriques, électroniques nécessaires à la tâche à accomplir (pièces, composants, ...).

- Connaître la/les procédure(s) et précaution(s) de mise hors service partielle et/ou totale des énergies d'alimentation des segments de l'installation (toutes disciplines) en vue de l'intervention.

4.2. Préparer et sélectionner les outils et appareillages adéquats relatifs à la tâche à accomplir (outillage, appareils de mesure, documentation, ...).

- Préparer l'aire, choisir et utiliser les éléments utiles à l'intervention.
- Choisir et utiliser les appareils de mesure spécifique.

4.3. Maîtriser le vocabulaire technique de base (essentiellement en français, anglais et allemand) nécessaire pour exercer l'activité décrite.

<p>5. ASSURER LE SUIVI TECHNIQUE DES INTERVENTIONS ET SUGGÉRER DES AMÉLIORATIONS AU SYSTÈME</p>	<p>5.1. Ventiler ses prestations et ses interventions (suivi des coûts).</p> <p>5.2. Maîtriser le vocabulaire technique de base (essentiellement français, anglais, allemand) nécessaire pour exercer l'activité décrite.</p> <p>5.3. Mettre en œuvre les améliorations techniques découlant de l'analyse du suivi historique de l'équipement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remplir les fiches de travail selon la procédure imposées. • Élaborer, transmettre ou recevoir et interpréter oralement ou par écrit un rapport d'activités ou des consignes. • Collecter et archiver ses interventions. • Apporter aux documents les corrections approuvées. • Posséder et mettre en œuvre un esprit d'analyse et de synthèse. • Être créatif et posséder un esprit d'initiative.
<p>6. CONDUIRE UN OUTIL DE PRODUCTION</p>	<p>6.1. Maintenir l'outil de production dans les critères de qualité.</p> <p>6.2. Maîtriser le vocabulaire technique de base (essentiellement en français, anglais et allemand) nécessaire pour exercer l'activité décrite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le processus de fabrication relatif à la mise en œuvre des matériaux mis en œuvre. • Maîtriser l'outil de production et en assurer la maintenance.
<p>7. ASSURER LES FONCTIONS EN HARMONIE AVEC LES RÈGLES D'HYGIÈNE, DE SÉCURITÉ, D'ENVIRONNEMENT ET D'ASSURANCE QUALITÉ</p>	<p>7.1. Veiller aux problèmes de sécurité et d'hygiène liés à son occupation professionnelle.</p> <p>7.2. <u>Pour l'ensemble de ces activités professionnelles</u> Évaluer le résultat obtenu en conformité avec les instructions reçues.</p> <p>7.3. S'intégrer dans la structure socio-économique de l'entreprise.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter la législation et les normes sur les interventions présentant un caractère dangereux: <ul style="list-style-type: none"> – émanations toxiques, – rayonnements laser, ionisant, ... • Être sensibilisé à l'ergonomie et à l'organisation du travail (importance de la manutention) dans le but de prévention des accidents sur les lieux du travail. • Situer l'entreprise dans son environnement. • Percevoir les analogies et les différences au travers de la diversité des entreprises du secteur. • Évoluer dans l'entreprise. • Se situer et évoluer professionnellement.

ATTITUDES

(Remarques : les attitudes ci-après présentées ne sont certes pas propres à la profession d'électricien automatique – électricienne automatique, mais se doivent néanmoins être les caractéristiques comportementales du professionnel ci-avant étudié)

- ⇒ développer un raisonnement logique,
- ⇒ analyser et planifier,
- ⇒ être soigneux, précis, rigoureux,
- ⇒ être créatif, avoir un esprit d'initiative,
- ⇒ être disponible,
- ⇒ travailler en équipe,
- ⇒ être respectueux des consignes,
- ⇒ être sensible aux principes d'ordre, de méthode et de propreté,
- ⇒ acquérir une attitude préventive,
- ⇒ être capable et soucieux de s'auto évaluer et de s'auto former.