



PROGRAMME D'ÉTUDES

Électromécanique de systèmes automatisés (DEP 5388)

SECTEUR DE FORMATION : ÉLECTROTECHNIQUE

Équipe de production

Coordination

Bernard Arnaudeau

Responsable de secteurs de formation
Direction de l'éducation des adultes
et de la formation professionnelle
Ministère de l'Éducation

Conception et rédaction

Julien Bisson

Enseignant
Centre de formation professionnelle de Lévis
Centre de services scolaire des Navigateurs

Lucie Marchessault

Consultante en formation professionnelle et technique

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction générale
des communications du ministère de l'Éducation

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité du Secteur du soutien aux élèves,
de la pédagogie et des services à l'enseignement
du ministère de l'Éducation

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2025

ISBN 978-2-555-00494-8 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

24-134-07_w1

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à la participation de nombreux collaborateurs et collaboratrices des milieux de l'éducation et du travail. Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes.

Milieu de l'éducation

Louis-Philippe Bédard

Enseignant
Centre de formation professionnelle Qualitech
Centre de services scolaire du Chemin-du-Roy

Maurice Bouchard

Enseignant
Centre de formation professionnelle de Québec
Centre de services scolaire de la Capitale

Stéphane Dapra

Enseignant
Centre d'études professionnelles de Saint-Jérôme
Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord

Hugues Gauthier

Directeur adjoint
Centre de formation professionnelle Qualitech
Centre de services scolaire du Chemin-du-Roy

Stéphane Girard

Enseignant
Centre intégré de formation et d'innovation technologique
Centre de services scolaire des Bois-Francis

Jonathan Grondin

Enseignant
Centre de formation professionnelle 24-Juin
Centre de services scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Yvan Guilbault

Directeur adjoint
Centre Performance Plus
Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord

Marcel Hubert

Enseignant
École des métiers spécialisés Asticou
Centre de services scolaire des Portages-de-l'Outaouais

Vincent Jourdain

Enseignant
École des métiers du Sud-Ouest-de-Montréal
Centre de services scolaire de Montréal

Rock Landry

Enseignant
Centre de formation de Portneuf
Centre de services scolaire de Portneuf

Jean-François Paiement

Enseignant
École des métiers spécialisés de Laval
Centre de services scolaire de Laval

Vincent Paquin

Enseignant
Centre Bernard-Gariépy
Centre de services scolaire de Sorel-Tracy

Milieu du travail

Simon Bouchard

Superviseur électromécanicien
Olymel

Marc-André Dubé

Électromécanicien
Rousseau Métal inc.

Étienne Duchesne

Électromécanicien
Teknion

François Lambert

Spécialiste en intégration
Groupe Optel

Gilbert Riverin

Chargé de projet
Perform, Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication
métallique industrielle

Table des matières

Présentation du programme d'études professionnelles	1
Éléments constitutifs	1
Aspects de mise en œuvre	3
Synthèse du programme d'études	5
Particularités du programme d'études	7
Première partie	9
Buts du programme d'études	11
Intentions éducatives	12
Énoncés des compétences du programme d'études	13
Matrice des compétences	14
Harmonisation	16
Deuxième partie	17
Compétences du programme d'études	17
Métier et formation	19
Santé et sécurité sur les chantiers de construction	23
Circuits électriques : dépannage	25
Dessin de croquis	29
Travaux d'atelier	33
Coupage et soudage	37
Accès et manutention	41
Conduits étanches : préparation et installation	45
Usinage sur machines-outils	49
Circuits électroniques : dépannage	53
Circuits logiques : programmation	57
Systèmes mécaniques : maintenance et dépannage	61
Circuits pneumatiques et électropneumatiques	65
Circuits moteurs électriques : maintenance et dépannage	69
Circuits hydrauliques et électrohydrauliques	73
Dispositifs électroniques de commande de moteur	77
Boucles de contrôle	81
Programmation de systèmes automatisés	85
Maintenance planifiée de systèmes automatisés	89
Dépannage de systèmes automatisés	95
Installation de systèmes automatisés	99
Cheminement professionnel	105
Intégration au milieu de travail	107

Présentation du programme d'études professionnelles

Le programme d'études professionnelles présente les compétences nécessaires pour exercer un métier ou une profession au seuil d'entrée sur le marché du travail. De plus, la formation permet à la travailleuse et au travailleur de développer une polyvalence qui lui sera utile dans son cheminement professionnel ou personnel.

Le programme d'études est constitué d'un ensemble cohérent de compétences à développer. Il précise les cibles des apprentissages et les grandes orientations à privilégier pour la formation. Les compétences sont liées à la maîtrise des tâches du métier ou de la profession ou encore à des activités de travail ou de vie professionnelle ou personnelle, le cas échéant. Les apprentissages attendus de l'élève se réalisent dans un contexte de mise en œuvre de la compétence et visent un pouvoir d'agir, de réussir et de progresser.

Conformément à la *Loi sur l'instruction publique*¹, « les programmes d'études comprennent des objectifs et un contenu obligatoires et peuvent comprendre des objectifs et un contenu indicatifs qui doivent être enrichis ou adaptés selon les besoins des élèves qui reçoivent les services ». Pour la compétence traduite en comportement, les composantes obligatoires englobent l'énoncé de la compétence, les éléments de la compétence, le contexte de réalisation et les critères de performance et, pour la compétence traduite en situation, les rubriques correspondantes.

À titre indicatif, le programme d'études présente une matrice des compétences, des intentions éducatives et les savoirs liés à chaque compétence. Pour chacune des compétences, une durée est suggérée. Toutes les composantes formulées à titre indicatif dans le programme d'études peuvent être enrichies ou adaptées selon les besoins de l'élève, de l'environnement et du milieu de travail.

Éléments constitutifs

Buts du programme d'études

Les buts du programme d'études présentent le résultat recherché au terme de la formation et une description générale du métier; ils reprennent les quatre buts généraux de la formation professionnelle.

Intentions éducatives

Les intentions éducatives sont des visées pédagogiques qui présentent des orientations à favoriser dans la formation de l'élève en matière de grandes habiletés intellectuelles ou motrices, d'habitudes de travail ou d'attitudes. Elles touchent généralement des aspects significatifs du développement personnel et professionnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites en ce qui concerne les buts du programme d'études ou les compétences. Elles visent à orienter l'action pédagogique attendue pour mettre en contexte les apprentissages des élèves, avec les dimensions sous-jacentes à l'exercice d'un métier ou d'une profession. Les intentions éducatives peuvent guider les établissements dans la mise en œuvre du programme d'études.

Compétence

La compétence est le pouvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail, et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances, habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.).

La compétence en formation professionnelle est traduite en comportement ou en situation. Elle présente des repères et des exigences précises en termes pratiques pour l'apprentissage.

¹ *Loi sur l'instruction publique* (RLRQ, chap. I-33.3, art. 461).

1 Compétence traduite en comportement

La compétence traduite en comportement décrit les actions et les résultats attendus de l'élève. Elle comprend :

- L'*Énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- Les *Éléments de la compétence*, qui décrivent les aspects essentiels à la compréhension de la compétence, sous forme de comportements particuliers. On y évoque les grandes étapes d'exécution d'une tâche ou les principales composantes de la compétence.
- Le *Contexte de réalisation*, qui correspond à la situation lors de la mise en œuvre de la compétence, au seuil d'entrée sur le marché du travail. Le contexte vise à reproduire une situation réelle de travail et ne décrit pas une situation d'apprentissage ou d'évaluation.
- Les *Critères de performance*, qui définissent des exigences à respecter et accompagnent soit les éléments de la compétence, soit l'ensemble de la compétence. Pour chacun des éléments, les critères de performance permettent de porter un jugement sur l'acquisition de la compétence. Pour l'ensemble de la compétence, ils décrivent des exigences liées à l'accomplissement d'une tâche ou d'une activité et donnent des indications sur la performance recherchée ou sur la qualité globale du produit ou du service attendu.

2 Compétence traduite en situation

La compétence traduite en situation décrit la situation éducative dans laquelle se trouve l'élève pour effectuer ses apprentissages. Les actions et les résultats varient selon les personnes. Elle comprend :

- L'*Énoncé de la compétence*, qui résulte de l'analyse de profession, des orientations et des buts généraux de la formation professionnelle ainsi que d'autres déterminants.
- Les *Éléments de la compétence*, qui mettent en évidence les éléments essentiels de la compétence et permettent une meilleure compréhension de celle-ci quant à l'intention poursuivie. Les éléments de la compétence sont au cœur de la mise en œuvre de cette situation éducative.
- Le *Plan de mise en situation*, qui décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Le plan de mise en situation comporte habituellement les moments-clés d'apprentissage traduits en trois étapes liées à l'information, à la réalisation et à la synthèse.
- Les *Conditions d'encadrement*, qui définissent les balises à respecter par l'enseignante ou par l'enseignant et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à avoir les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- Les *Critères de participation*, qui décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases de la situation éducative.

Savoirs liés

Les *Suggestions de savoirs liés à la compétence* sont fournies à titre indicatif. Elles définissent les apprentissages les plus significatifs que l'élève est appelé à faire pour mettre en œuvre et assurer l'évolution de la compétence. Les savoirs liés sont en relation avec le marché du travail et comprennent généralement des apprentissages en relation avec les connaissances, les habiletés, les attitudes, etc. Ils se rapportent aux principaux éléments de contenu à couvrir dans la formation.

Durée

La durée totale du programme d'études est prescrite. Elle est associée au temps d'enseignement qui inclut l'évaluation des apprentissages, l'enrichissement ou l'enseignement correctif, selon les besoins de l'élève. La durée associée à la compétence indique le temps nécessaire qu'il faut pour la développer.

Le temps d'enseignement est assorti au temps de formation, temps moyen évalué au moment de l'élaboration du programme d'études pour l'acquisition de la compétence et pour l'évaluation des apprentissages. La durée est importante pour l'organisation de la formation.

Unité

L'unité est un étalon qui sert à exprimer la valeur de chacune des compétences. L'unité correspond à quinze heures de formation.

Aspects de mise en œuvre

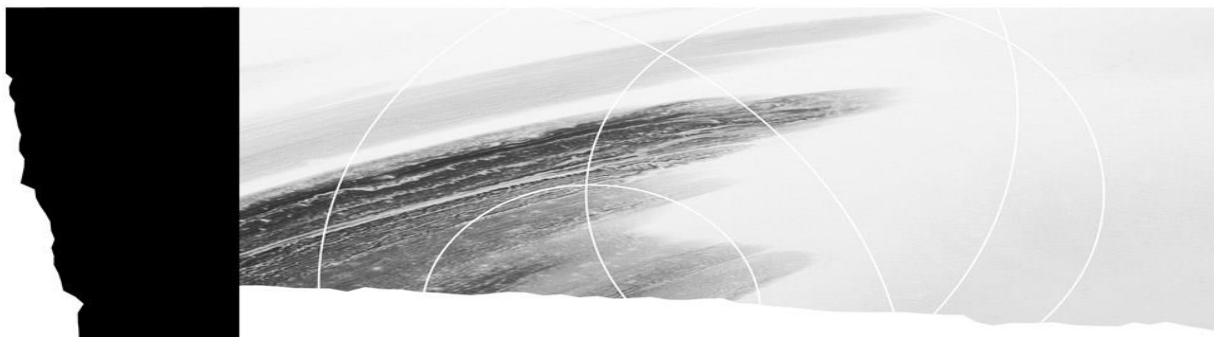
Approche programme

L'approche programme s'appuie sur une vision d'ensemble du programme d'études et de ses différentes composantes (buts, intentions éducatives, compétences, etc.). Elle nécessite la concertation entre tous les acteurs concernés que ce soit au moment de concevoir le programme d'études, au moment de planifier et réaliser sa mise en œuvre, ou encore à celui d'évaluer ses retombées. Elle consiste à faire en sorte que l'ensemble des interventions et des activités proposées visent les mêmes finalités, souscrivent aux mêmes orientations. Pour l'élève, l'approche programme rend la formation plus signifiante car les apprentissages se présentent en un tout davantage cohérent.

Approche par compétences

L'approche par compétences, pour l'enseignement en formation professionnelle, se traduit par une philosophie d'intervention visant à amener l'élève à mobiliser des ressources individuelles, à agir, à réussir et à progresser dans différents contextes, selon des performances définies, et avec tous les savoirs nécessaires.

Synthèse du programme d'études



5388

Électromécanique de systèmes automatisés

Année d'approbation : 2024

Type de sanction :	Diplôme d'études professionnelles
Nombre d'unités :	120
Nombre de compétences :	23
Durée totale :	1 800 heures

Pour être admis au programme d'études *Électromécanique de systèmes automatisés*, il faut satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- La personne est titulaire du diplôme d'études secondaires ou de son équivalent reconnu (ex. : attestation d'équivalence de niveau de scolarité) ou d'un diplôme d'études supérieures, comme le diplôme d'études collégiales ou le baccalauréat.

OU

- La personne est âgée d'au moins 16 ans ou 30 septembre de l'année scolaire au cours de laquelle elle commence sa formation et a obtenu les unités de 4^e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre, ou a réalisé des apprentissages reconnus comme étant équivalents.

OU

- La personne est âgée d'au moins 18 ans au moment de l'entrée en formation et possède les préalables fonctionnels, soit la réussite du test de développement général ainsi que la réussite des cours de langue d'enseignement FRA2101-4 et de mathématique MAT 4151-1 et MAT 4153-2, ou a réalisé des apprentissages reconnus comme étant équivalents.

OU

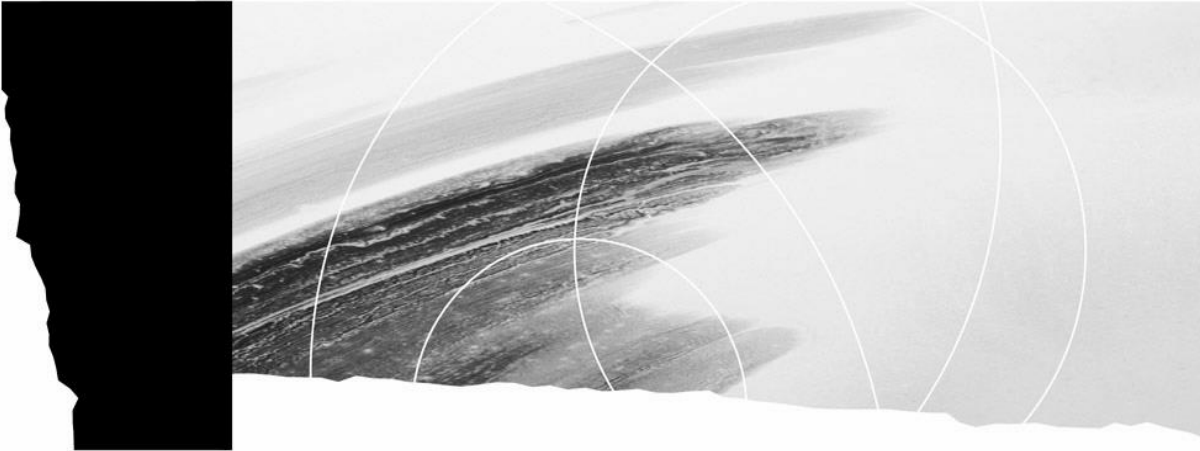
- La personne a obtenu les unités de 3^e secondaire de programmes d'études établis par le ministre, en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique et elle poursuivra, en concomitance avec sa formation professionnelle, sa formation générale dans les programmes d'études du second cycle de l'enseignement secondaire établis par le ministre.

La durée du programme d'études est de 1 800 heures; de ce nombre, 870 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 930 heures, à l'acquisition de compétences générales liées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Le programme d'études est divisé en 23 compétences dont la durée d'apprentissage varie de 15 heures à 120 heures. Cette durée comprend le temps consacré à l'enseignement, à l'évaluation des apprentissages, à l'enrichissement et à l'enseignement correctif.

Particularités du programme d'études

La réussite de l'ensemble ou de certaines compétences du programme d'études peut conduire, si l'élève en fait la demande, à la délivrance de certificats par les instances reconnues.

Rappel de la compétence	Code	Numéro	Durée	Unités
Métier et formation	282901	1	15	1
Santé et sécurité sur les chantiers de construction	254992	2	30	2
Circuits électriques : dépannage	282928	3	120	8
Dessin de croquis	282933	4	45	3
Travaux d'atelier	282947	5	105	7
Coupage et soudage	282955	6	75	5
Accès et manutention	282962	7	30	2
Conduits étanches : préparation et installation	282974	8	60	4
Usinage sur machines-outils	282986	9	90	6
Circuits électroniques : dépannage	282995	10	75	5
Circuits logiques : programmation	283006	11	90	6
Systèmes mécaniques : maintenance et dépannage	283016	12	90	6
Circuits pneumatiques et électropneumatiques	283027	13	105	7
Circuits moteurs électriques : maintenance et dépannage	283037	14	105	7
Circuits hydrauliques et électrohydrauliques	283047	15	105	7
Dispositifs électroniques de commande de moteur	283055	16	75	5
Boucles de contrôle	283065	17	75	5
Programmation de systèmes automatisés	283077	18	105	7
Maintenance planifiée de systèmes automatisés	283085	19	75	5
Dépannage de systèmes automatisés	283097	20	105	7
Installation de systèmes automatisés	283108	21	120	8
Cheminement professionnel	283111	22	15	1
Intégration au milieu de travail	283126	23	90	6



Première partie

Buts du programme d'études

Intentions éducatives

**Énoncés des compétences
du programme d'études**

Matrice des compétences

Harmonisation

Buts du programme d'études

Le programme d'études professionnelles *Électromécanique de systèmes automatisés* prépare à l'exercice du métier d'électromécanicienne ou d'électromécanicien de systèmes automatisés.

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens effectuent l'installation, la maintenance, le dépannage, la remise en état, la réparation, la modification et la fabrication d'équipement industriel, qu'il s'agisse d'équipement de production, de machines-outils, de matériel de manutention ou de tout autre type d'équipement industriel.

Ils sont appelés à intervenir sur des systèmes automatisés comprenant des circuits électroniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques, des systèmes mécaniques ainsi que des cellules robotisées.

Ils travaillent dans des entreprises manufacturières, des usines de transformation, des entreprises de services publics, des entreprises d'extraction minière, des centrales hydroélectriques, etc. Ils peuvent aussi être à l'emploi d'entreprises de sous-traitance spécialisées dans la maintenance ou la fabrication d'équipement électromécanique.

Ce métier intéresse les personnes qui apprécient les tâches variées et les défis. Il comporte certains facteurs de stress, comme l'adaptation à un nouvel équipement et le besoin de l'entreprise de minimiser les arrêts de la chaîne de production. Ces facteurs de stress tendent cependant à diminuer à mesure que l'électromécanicienne ou l'électromécanicien gagne en expérience.

Le travail peut parfois exiger une bonne endurance physique. Il peut être effectué dans des environnements très différents selon le milieu d'emploi. Il peut aussi comporter de la poussière, du bruit et des écarts de température. La semaine de travail est souvent de plus de 40 heures.

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens ont souvent à travailler en équipe avec d'autres électromécaniciens. Ils auront aussi à collaborer avec des opérateurs d'équipement de production, des clients ou des travailleurs d'autres corps de métier, par exemple : des mécaniciens industriels, des électriciens, des soudeurs, des machinistes et des ingénieurs.

Avec l'expérience, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien peut développer des compétences pointues dans un domaine particulier (programmation, dépannage électrique, etc.). Il peut alors arriver qu'on lui attribue un rôle de personne-ressource dans ce domaine, que ce soit dans son équipe ou pour toute l'organisation. Les personnes qui désirent plus de responsabilités pourront parfois accéder à des fonctions orientées vers la gestion de plusieurs équipes, voire de l'ensemble de la maintenance.

Conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, ce projet de formation vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'une profession, soit :
 - lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités associées à une profession ou à un métier;
 - lui permettre d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d'éthique, de santé et de sécurité, etc.).

- Favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle, soit lui faire :
 - connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier de la profession ou du métier choisi;
 - connaître ses droits et ses responsabilités comme travailleuse ou travailleur.
- Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels chez la personne, soit lui permettre :
 - de développer son autonomie et sa capacité d'apprendre ainsi que d'acquérir des méthodes de travail;
 - de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
 - de développer sa faculté d'expression, sa créativité, son sens de l'initiative et son esprit d'entreprise;
 - d'adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l'excellence.
- Assurer la mobilité professionnelle de la personne, soit lui permettre :
 - d'adopter une attitude positive à l'égard des changements;
 - de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l'entrepreneuriat.

Intentions éducatives

Le programme d'études professionnelles *Électromécanique de systèmes automatisés* vise à développer les attitudes et comportements suivants jugés indispensables à l'exercice du métier par les milieux de l'éducation et du travail :

- l'autonomie, par exemple pour gérer son temps ou apprendre par soi-même;
- la tolérance au stress, par exemple dans le cas d'un arrêt de production, d'une réparation coûteuse ou risquée ou de délais serrés;
- la capacité de travailler en équipe.

Énoncés des compétences du programme d'études

Liste des compétences

- Se situer au regard du métier et de la formation.
- Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique sur les chantiers de construction.
- Dépanner des circuits électriques de courant alternatif (CA) monophasés et de courant continu (CC).
- Dessiner des croquis.
- Effectuer des travaux d'atelier.
- Couper et souder des métaux.
- Exploiter de l'équipement d'accès et de manutention.
- Préparer et installer des conduits étanches.
- Effectuer des travaux d'usinage sur des machines-outils.
- Dépanner des circuits électroniques industriels.
- Programmer des circuits logiques.
- Effectuer la maintenance et le dépannage de systèmes mécaniques.
- Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
- Effectuer la maintenance et le dépannage de circuits moteurs électriques.
- Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.
- Installer et paramétrer des dispositifs électroniques de commande de moteur.
- Brancher et paramétrer des boucles de contrôle.
- Programmer des systèmes automatisés.
- Appliquer le programme de maintenance planifiée de systèmes automatisés.
- Dépanner des systèmes automatisés.
- Installer des systèmes automatisés.
- Préparer son cheminement professionnel.
- S'intégrer au milieu de travail.

Matrice des compétences

La matrice des compétences met en évidence les relations entre les compétences générales, qui correspondent à des activités de travail ou de vie professionnelle, et les compétences particulières, qui sont propres au métier, ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Le tableau est à double entrée; la matrice permet donc de voir les liens qui unissent les éléments placés à l'horizontale et ceux placés à la verticale. Le symbole (○) marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Le symbole (△) montre, quant à lui, qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail. Lorsque le symbole est noirci, cela indique, en outre, que l'on tient compte de ces liens pour l'acquisition de compétences particulières. La logique qui a présidé à la conception de la matrice influe sur la séquence d'enseignement des compétences. De façon générale, on prend en considération une certaine progression relativement à la complexité des apprentissages et au développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre où elles devraient être acquises et sert de point de départ à l'agencement de l'ensemble des compétences.

MATRICE DES COMPÉTENCES

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES	Numéro de la compétence	Type de compétence	Durée (h)	COMPÉTENCES GÉNÉRALES														PROCESSUS				TOTAL	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	18	22						
				S	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	S					
				Se situer au regard du métier et de la formation	Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité, et à l'intégrité physique sur un chantier de construction	Dépanner des circuits électriques CA monophasés et CC	Dessiner des croquis	Effectuer des travaux d'atelier	Couper et souder des métaux	Exploiter de l'équipement d'accès, de levage et de manutention	Préparer et installer des conduits étanches	Effectuer des travaux d'usinage sur machines-outils	Dépanner des circuits électroniques industriels	Programmer des circuits logiques	Installer et paramétrer des dispositifs électroniques de commande de moteur	Programmer des systèmes automatisés	Préparer son cheminement professionnel	Préparer les travaux	Effectuer les travaux	Vérifier les travaux effectués	Consigner les données	Nettoyer et ranger	
Numéro de la compétence				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	18	22						
Type de compétence				S	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	S						
Durée (h)				15	30	120	45	105	75	30	60	90	75	90	75	105	15						
Effectuer la maintenance et le dépannage de systèmes mécaniques	12	C	90	○	●		●	●	○	●		○					○	▲	▲	▲	▲	▲	
Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits pneumatiques et électropneumatiques	13	C	105	○	●	●		●		○	●	○	○	○			○	▲	▲	▲	▲	▲	
Effectuer la maintenance et le dépannage de circuits moteurs électriques	14	C	105	○	●	●		●		●		○	○		○		○	▲	▲	▲	▲	▲	
Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits hydrauliques et électrohydrauliques	15	C	105	○	●	●		●		○	●	○	○	○		○	○	▲	▲	▲	▲	▲	
Brancher et paramétrer des boucles de contrôle	17	C	75	○	●	●				○	○		●		●	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	
Appliquer le programme de maintenance planifiée de systèmes automatisés	19	C	75	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	
Dépanner des systèmes automatisés	20	C	105	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	
Installer des systèmes automatisés	21	C	120	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	▲	▲	▲	▲	▲	
S'intégrer au milieu de travail	23	S	90	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	
Durée totale			870																				
																						930	

Liens fonctionnels entre les compétences générales et les compétences particulières

- : Existence d'un lien fonctionnel
- : Application d'un lien fonctionnel

Liens fonctionnels entre le processus de travail et les compétences particulières

- △ : Existence d'un lien fonctionnel
- ▲ : Application d'un lien fonctionnel

Harmonisation

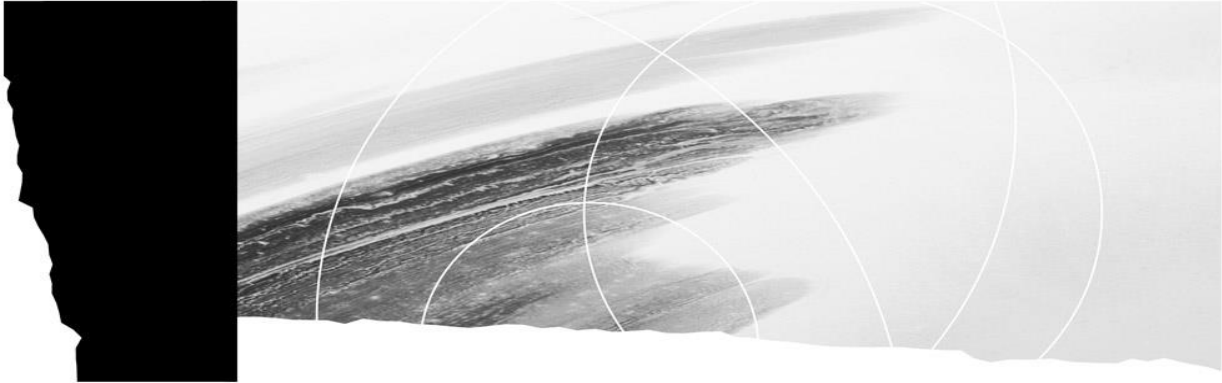
L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs de formation différents, en vue d'éviter la duplication des offres de formation, de reconnaître les compétences acquises et de faciliter les parcours de formation.

L'harmonisation contribue à établir une offre cohérente de formation, en particulier à faire en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinguées. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes, les travaux d'harmonisation permettent de les repérer. Toutefois, même en l'absence de compétences communes, les programmes d'études n'en sont pas moins harmonisés.

L'harmonisation est dite interordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents; elle est intraordre lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'un même ordre d'enseignement; enfin, elle est intersectorielle lorsqu'elle porte sur des programmes d'études de secteurs de formation différents.

Les travaux menés dans une perspective d'harmonisation des programmes d'études permettent, notamment, et le cas échéant, la mise au jour de leur communauté de compétences. Les compétences partagées par deux programmes d'études ou plus et dont l'acquisition de l'une permet la reconnaissance de l'autre sont dites communes. Des compétences communes ayant le même énoncé et dont toutes les composantes sont le calque l'une de l'autre sont dites identiques; lorsque des compétences communes ne sont pas identiques, mais présentent un niveau de similitude tel qu'elles sont de valeur égale, elles sont dites équivalentes.

Les travaux d'harmonisation réalisés pour le programme d'études *Électromécanique de systèmes automatisés* ont permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études. Les informations relatives à ces travaux et à leurs résultats sont présentées dans le document *Tableaux d'harmonisation – Électromécanique de systèmes automatisés*.



Deuxième partie

Compétences du programme d'études

Compétence 1 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la formation.

Éléments de la compétence

- Connaître la réalité du métier et les possibilités qu'il offre.
- Comprendre la démarche de formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur les particularités du métier (ex. : cadre légal et réglementaire).
- S'informer sur les caractéristiques du marché du travail dans le domaine de l'électromécanique de systèmes automatisés (milieux de travail, perspectives d'emploi, rémunération et possibilités d'avancement ou de mutation).
- S'informer sur la nature et les exigences de l'emploi (ex. : tâches et conditions de travail).
- S'informer sur le projet de formation (programme d'études, démarche de formation, modes d'évaluation et sanction des études) et les possibilités de formation continue.

Phase de réalisation

- Discuter des habiletés, des attitudes et des connaissances nécessaires pour pratiquer le métier.
- Discuter de la pertinence du programme de formation par rapport à la situation de travail en électromécanique de systèmes automatisés.
- Participer à la visite d'un milieu de travail.
- Présenter des données recueillies et discuter de sa perception du métier.

Phase de synthèse

- Faire un bilan de ses aptitudes, de ses goûts, de ses habiletés, de ses attitudes et des aspects à améliorer pour exercer le métier.
- Évaluer son orientation professionnelle en comparant les exigences du métier avec son profil.

Conditions d'encadrement

- Favoriser les discussions et permettre à chacune et à chacun de s'exprimer.
- Permettre aux élèves d'avoir une vision réaliste du métier.
- Assurer la disponibilité de la documentation technique pertinente.
- Organiser une activité permettant aux élèves de se familiariser avec le milieu de travail et de s'entretenir avec des personnes qui exercent le métier.
- Fournir aux élèves des moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.

Critères de participation

Phase d'information

- Recueil des données sur la majorité des sujets à traiter.

Phase de réalisation

- En faisant le lien avec les données recueillies, exprime, au cours d'une rencontre de groupe ou avec l'enseignante ou l'enseignant, sa perception :
 - du programme de formation;
 - du métier.

Phase de synthèse

- Présente un rapport verbal ou écrit contenant :
 - un résumé de ses goûts, de ses champs d'intérêt et de ses aptitudes;
 - des explications sur son orientation professionnelle en comparant, de façon explicite, les exigences du métier avec ses goûts, ses champs d'intérêt et ses aptitudes.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- Repérage de l'information pertinente dans la documentation technique, au cours de visites et de rencontres ou sur Internet; importance de la source de l'information.
- Méthode de prise de notes.
- Définition du métier : tâches, opérations, etc.
- Lois, règlements, codes et normes qui encadrent le travail des électromécaniciennes et des électromécaniciens de systèmes automatisés.
- Champs d'activité, statistiques d'embauche, salaire, etc.
- Habiletés recherchées par les employeurs.
- Conditions favorisant l'apprentissage : climat favorable, intérêt, concentration, bien-être physique et psychologique, etc.
- Code de vie et exigences de l'établissement de formation.
- Démarche de formation, étendue du métier et polyvalence.
- Contenu du programme d'études et précisions sur les modalités de l'évaluation aux fins de la sanction.

Phase de réalisation

- Méthode d'organisation et de présentation des données.
- Données à consigner durant la visite d'un milieu de travail ou une rencontre avec une personne exerçant le métier.
- Avantages de la communication de son point de vue et de l'écoute de celui des autres.
- Règles de communication au cours des discussions de groupe : écoute, droit de parole de chacune et de chacun, respect du sujet, attention aux autres, ouverture à l'égard des points de vue différents, etc.
- Développement d'une attitude d'ouverture à l'égard des commentaires constructifs.

Phase de synthèse

- Définition des attentes.
- Préférences quant au champ d'application et aux tâches exécutées.
- Raisons de son choix d'orientation professionnelle, perception du métier ainsi que des moyens de l'exercer et évaluation de sa situation au regard de son cheminement de carrière.
- Principaux éléments d'un rapport (verbal ou écrit) confirmant un choix d'orientation professionnelle : résumé de ses goûts, de ses champs d'intérêt, de ses aptitudes et des exigences auxquelles une personne doit satisfaire pour exercer le métier; comparaison de ses goûts, de ses champs d'intérêt et de ses aptitudes avec les exigences du métier.
- Explications relatives à son choix d'orientation professionnelle.

Compétence 2 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Prévenir les atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique sur les chantiers de construction.

Éléments de la compétence

- Développer une attitude responsable à l'égard des risques en matière de santé et de sécurité au travail.
- Avoir conscience de l'importance de respecter les lois, les règlements et les normes en matière de santé et de sécurité au travail.
- Reconnaître une situation dangereuse ou un comportement à risque et les mesures préventives applicables.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer des risques inhérents aux chantiers de construction.
- S'informer des lois, des règlements et des normes relatifs à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction.
- Se renseigner sur les mesures à prendre en cas d'urgence.
- Réfléchir à l'importance d'acquérir une compétence en matière de santé et de sécurité au travail.

Phase de réalisation

- Expérimenter des situations dans lesquelles il est nécessaire de prévenir les risques et d'éliminer les dangers au regard de l'environnement, des installations, de la machinerie, du matériel, des outils, de l'équipement, des sources d'énergie, etc.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les risques liés au transport de charges ainsi qu'aux postures de travail contraignantes.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les symboles et les signaux concernant la prévention des risques : produits dangereux, travaux routiers, transport de matières dangereuses, etc.
- Comparer les comportements à risque observés sur un chantier de construction et dégager les principes fondamentaux d'un comportement sécuritaire.

Phase de synthèse

- Présenter un bilan contenant :
 - un résumé des connaissances et des habiletés nouvellement acquises;
 - une évaluation de sa propre attitude à l'égard de la santé et de la sécurité au travail;
 - les objectifs à atteindre et les moyens à prendre pour s'améliorer.

Conditions d'encadrement

- Fournir les sources d'information nécessaires.
- Inviter, le cas échéant, des personnes-ressources spécialisées dans certains aspects de la santé et de la sécurité au travail.
- Exploiter de façon optimale le matériel audiovisuel.
- Recourir de façon importante à des mises en situation représentatives de la réalité des chantiers de construction.
- Prévenir les gestes dangereux que pourraient faire les élèves au moment des simulations.
- Favoriser la participation de tous les élèves au cours des discussions.
- Guider la démarche d'évaluation des élèves en leur fournissant des outils (ex. : questionnaire) pour faciliter l'analyse de leur expérience et la détermination de leurs objectifs.

Critères de participation

Phase d'information

- Consulte les sources d'information mises à sa disposition.
- Décrit des avantages du respect des lois, des règlements et des normes en matière de santé et de sécurité sur les chantiers de construction.

Phase de réalisation

- Participe avec sérieux aux activités proposées.
- Énonce des principes d'un comportement sécuritaire.
- Dresse une liste de risques liés aux chantiers de construction ainsi que de mesures préventives applicables.

Phase de synthèse

- Présente un bilan contenant :
 - un résumé des connaissances et des habiletés nouvellement acquises;
 - une évaluation de sa propre attitude à l'égard de la santé et de la sécurité au travail;
 - les objectifs à atteindre et les moyens à prendre pour préserver sa santé, sa sécurité et son intégrité physique ainsi que celles des autres sur un chantier de construction.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- Importance de l'information relative à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction.
- Atteintes à la santé, à la sécurité et à l'intégrité physique les plus fréquentes sur les chantiers de construction. Sources d'information relatives à la santé et à la sécurité sur les chantiers de construction, et repérage de l'information pertinente.
- Rôles et responsabilités en matière de santé et de sécurité sur les chantiers de construction.
- Cadre légal relatif à la santé et à la sécurité au travail. Avantages du respect des règles en matière de santé et de sécurité sur les chantiers de construction.
- Prévention des maladies et des accidents.

Phases de réalisation et de synthèse

- Risques inhérents au chantier lui-même et à l'exercice du métier. Mesures de prévention à appliquer en fonction des risques. Systèmes d'identification des matières dangereuses.

Compétence 3 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Dépanner des circuits électriques de courant alternatif (CA) monophasés et de courant continu (CC).

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'équipement de production dont les circuits électriques sont commandés par relais;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure et d'outillage;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| 1 Analyser une panne. | <ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des demandes et des schémas.• Localisation correcte du secteur en cause.• Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne.• Détermination juste des valeurs théoriques à prévoir à différents points du circuit. |
| 2 Relever des paramètres sur un circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none">• Repérage exact des composants dans le circuit.• Prise de mesures aux endroits appropriés.• Lecture exacte des valeurs relevées. |
| 3 Poser un diagnostic. | <ul style="list-style-type: none">• Comparaison correcte des valeurs relevées avec les valeurs théoriques prévues.• Détermination juste du composant qui cause la panne dans le circuit.• Détermination juste de l'intervention permettant de résoudre le problème. |
| 4 Effectuer une réparation. | <ul style="list-style-type: none">• Démontage correct du composant défectueux.• Choix judicieux du composant de remplacement.• Installation correcte du composant de remplacement.• Préparation et installation correctes des fils, s'il y a lieu. |

- 5 S'assurer du bon fonctionnement d'un circuit électrique.
- Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité.
 - Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Mise à l'essai correcte de l'équipement.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 6 Terminer les travaux.
- Consignation complète et exacte des travaux effectués.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure et de l'outillage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de santé et de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel de la compétence 2).
- Nature des travaux possibles en lien avec l'électricité : installation, maintenance, réparation, modification, etc.
- Limites d'exercice des électromécaniciennes et des électromécaniciens, et qualification requise pour les travaux liés à l'électricité.
- Procédure sécuritaire de mise hors tension ou sous tension d'un circuit électrique (cadenassage).
- Méthodes de production et de transport d'énergie.
- Distinction entre les matériaux conducteurs et les matériaux isolants.
- Nature de l'électricité (déplacement d'électrons entre les atomes).
- Caractéristiques du magnétisme.
- Caractéristiques des phénomènes liés à l'électricité : électromagnétisme, induction, etc.
- Structure du réseau électrique d'un bâtiment (alimentation, installation électrique, appareillage, etc.) et équipement qu'il comporte (panneau principal, panneau secondaire, sectionneur, etc.).

- Types de tensions électriques : courant continu, courant alternatif monophasé ou triphasé, etc.
- Rôle des dispositifs de protection : fusible, disjoncteur, relais de surcharge thermique, etc.
- Rôle et fonctionnement des transformateurs, des relais, des interrupteurs, etc.
- Terminologie liée aux ondes électriques : amplitude, période, fréquence, etc.
- Terminologie liée aux valeurs de tension : tension maximale, crête à crête, moyenne efficace, etc.
- Définition des puissances apparentes, réelles et réactives.
- Distinction des parties de commande et de la puissance dans un circuit électrique.
- Catégories de sécurité pour les systèmes électriques.
- Code de couleurs, types et calibres des conducteurs électriques.
- Terminologie relative aux circuits électriques en français et en anglais.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.

1 Analyser une panne.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Terminologie de base liée à l'équipement industriel, en français et en anglais.
- Interprétation d'un schéma électrique (normes européenne et américaine).
- Interprétation et repérage, dans un schéma électrique, des symboles représentant des composants et des sources électriques (transformateur, relais, bloc d'alimentation, contact de bouton-poussoir, fusible, relais de surcharge thermique, moteur, etc.).
- Étapes d'une méthode logique de diagnostic.
- Vérification visuelle et interprétation des résultats obtenus.
- Causes possibles de pannes d'un circuit électrique.
- Principes à la base de la loi d'Ohm : relations entre puissance, tension, courant et résistance.
- Formule de la loi d'Ohm et détermination de variables manquantes.
- Calcul de différents paramètres (puissance, tension, courant et résistance) pour des circuits en série, parallèles et mixtes, à courant continu et à courant alternatif.
- Effets des condensateurs et des inductances dans un circuit à courant continu et à courant alternatif.

2 Relever des paramètres sur un circuit électrique.

- Repérage des composants et des sources électriques dans le circuit : transformateur, relais, bloc d'alimentation, contact de bouton-poussoir, fusible, relais de surcharge thermique, moteur, etc.
- Repérage des bornes sur les composants.
- Catégories de sécurité électrique des instruments de mesure (ex. : CAT II 1000 V).
- Utilisation d'un multimètre et d'une pince ampèremétrique : sélection du mode de fonctionnement des instruments de mesure, méthodes de branchement et lecture des valeurs des différents paramètres.
- Méthodes privilégiées pour la prise de mesures électriques pertinentes.

3 Poser un diagnostic.

- Tolérances acceptables entre les paramètres relevés et les valeurs calculées.
- Causes et effets possibles des défauts (court-circuit, circuit ouvert et mauvais contact).
- Effets d'un défaut sur la tension, le courant et la résistance.
- Critères de choix et types d'interventions possibles pour les composants du circuit : nettoyage, réparation et remplacement.

- 4 Effectuer une réparation.
 - Caractéristiques et utilisation des principaux outils utilisés en électricité : pince coupante, pince à long bec, tournevis, pince à dénuder, pince à sertir pour férule, etc.
 - Méthodes de réparation d'un conducteur.
 - Critères de choix d'un composant de remplacement.
 - Méthodes de nettoyage de pièces électriques.
 - Préparation et installation des conducteurs : coupe, dénudage, installation de férules, étamage, etc.
 - Importance d'un serrage approprié des vis de connexion.

- 5 S'assurer du bon fonctionnement d'un circuit électrique.
 - Fonctionnement des dispositifs de sécurité de base.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Procédure de démarrage de l'équipement de production.
 - Points à vérifier pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement de production.
 - Méthode à privilégier pour la prise de mesures pertinentes.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 6 Terminer les travaux.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Description des composants et des défauts d'un circuit électrique : importance de respecter la terminologie utilisée dans le schéma électrique ou la documentation technique : court-circuit, circuit ouvert, noms des composants, etc.
 - Caractéristiques d'un résumé clair et explicite de l'intervention effectuée.
 - Précautions à prendre lors du rangement des instruments de mesure et de l'outillage.

Compétence 4 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Dessiner des croquis.

Contexte de réalisation

- À partir d'un composant mécanique simple exigeant trois vues en projection orthogonale.
- À l'aide :
 - du matériel nécessaire au dessin à main levée et au dessin assisté par ordinateur (DAO);
 - d'instruments de mesure : règle graduée, ruban à mesurer, pied à coulisse, etc.;
 - d'une application de messagerie.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|--|
| 1 Relever des mesures sur un composant. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination juste des données à relever. • Détermination juste du système de mesure utilisé. • Utilisation appropriée des instruments de mesure. • Justesse des mesures. |
| 2 Tracer un composant à main levée en projection orthogonale. | <ul style="list-style-type: none"> • Choix judicieux des vues à dessiner. • Disposition appropriée des vues. • Respect des proportions. • Respect des formes. • Utilisation des types de lignes appropriés. • Présence de toutes les lignes. |
| 3 Inscrire à la main les cotes et les données complémentaires sur un croquis. | <ul style="list-style-type: none"> • Exactitude et disposition des cotes sur un croquis. • Présence de l'ensemble des données nécessaires à la fabrication d'un composant. • Absence de redondance. |
| 4 Reproduire un composant dans une application de dessin technique. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation efficace des fonctions de base d'une application. • Reproduction fidèle d'un composant. • Inscription correcte des cotes et des données complémentaires. • Sauvegarde correcte du fichier. |

5 Transmettre un fichier.

- Impression correcte du fichier, s'il y a lieu.
- Transfert approprié du fichier dans un format différent.
- Transmission correcte du fichier à l'aide d'une application de messagerie.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Clarté et lisibilité des croquis.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure et du matériel de dessin.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Unités de mesure de longueur des systèmes impérial et international, et conversion d'un système à l'autre.
- Distinction entre les projections orthogonales et isométriques.
- Étapes de réalisation d'un croquis.
- Importance de la propreté des travaux ainsi que de la justesse et de la clarté des inscriptions.
- Terminologie relative au dessin technique, en français et en anglais.

1 Relever des mesures sur un composant.

- Utilisation des systèmes de mesure impérial et international.
- Méthodes de mesure et de lecture à utiliser avec une règle graduée, un ruban à mesurer, un pied à coulisse, etc., en millimètres et en fractions de pouces.
- Méthode de détermination du système de mesure utilisé.
- Détermination du diamètre d'un trou et du pas de filetage.

2 Tracer un composant à main levée en projection orthogonale.

- Distinction des différentes vues en dessin technique.
- Critères de choix des vues à dessiner.
- Convention sur le positionnement des vues.
- Méthode de transfert du croquis d'une vue à l'autre.
- Méthodes de traçage de lignes horizontales, verticales, obliques, perpendiculaires et courbes.
- Méthodes de traçage de formes géométriques : carrés, rectangles, cercles, etc.
- Caractéristiques des types de lignes : de contour, cachées, d'axe, etc.
- Éléments à vérifier pour assurer la conformité du croquis.

- 3 Inscrire à la main les cotes et les données complémentaires sur un croquis.
 - Convention sur la disposition des cotes.
 - Convention sur les lignes d'attaches et de cotes.
 - Cotation de dimensions et de positions.
 - Cotation de diamètres, de rayons et d'angles.
 - Cotation de filetages et de chanfreinages.
 - Disposition des cotes.
 - Indication des trous filetés.
 - Méthode de vérification de la présence de toutes les cotes nécessaires, sans redondance.
 - Données complémentaires : nature du matériau à utiliser, système de mesure utilisé, nombre de composants à dessiner, nom de la dessinatrice ou du dessinateur, tolérances, annotations, données importantes pour la fabrication du composant, etc.
 - Importance de l'inscription des données complémentaires.

- 4 Reproduire un composant dans une application de dessin technique.
 - Terminologie relative aux fonctions d'une application de dessin.
 - Fonctions de base : repérage et lecture d'un fichier, création et choix du nom d'un fichier (importance de choisir un nom cohérent et logique), utilisation des commandes de l'application, méthode de sauvegarde d'un fichier (sur un support amovible, dans un nuage, etc.), etc.
 - Distinction des axes x , y et z .

- 5 Transmettre un fichier.
 - Sélection (ou ajout) d'une imprimante et réglage des paramètres d'impression d'un fichier.
 - Distinction des formats de papier.
 - Types de formats de fichiers les plus courants.
 - Méthode de transfert des fichiers dans un format différent.
 - Avantages et inconvénients des différentes applications de messagerie.
 - Fonctions des applications de messagerie : transfert d'un fichier, envoi à plusieurs personnes, etc.

Compétence 5 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer des travaux d'atelier.

Contexte de réalisation

- À partir de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de dessins techniques ou de croquis;
 - de matériaux ferreux et non ferreux;
 - d'outillage et d'équipement;
 - de documentation technique.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Couper des pièces à l'aide de scies manuelles et électriques. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination des dimensions exactes des pièces à couper. • Économie du matériau. • Marquage correct des pièces. • Coupe régulière des pièces. • Forme et dimensions appropriées des pièces. • Ébavurage correct des pièces. |
| 2 Percer des trous à l'aide de perceuses portatives et à colonne. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination juste : <ul style="list-style-type: none"> – de la position des trous à percer; – des dimensions des trous à percer, y compris ceux qui seront ensuite taraudés. • Marquage correct des pièces. • Poinçonnage précis du centre des trous. • Calcul et réglage corrects de la vitesse de rotation du foret. • Dimensions appropriées des avant-trous, s'il y a lieu. • Dimensions appropriées des trous. • Positionnement correct et perpendicularité des trous. |
| 3 Rectifier des pièces à l'aide d'une sableuse, d'une lime et d'une rectifieuse portative. | <ul style="list-style-type: none"> • Absence de bavures et de stries. • Dimensions appropriées des pièces. |

- 4 Tarauder des trous et fileter des tiges.
- Détermination juste du diamètre des tiges pour le filetage.
 - Filets uniformes et continus.
 - Alignement des filets par rapport à l'axe.
- 5 Extraire des boulons.
- Perçage selon le diamètre approprié.
 - Perçage précis au centre des boulons.
 - Insertion correcte d'un extracteur.
 - Extraction appropriée des boulons.
 - Filetage intact des trous.
- 6 Boulonner des composants.
- Montage correct des dispositifs d'assemblage.
 - Détermination juste ou repérage exact du couple de serrage des boulons.
 - Respect du couple de serrage des boulons.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes, des dessins et des croquis.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Détermination juste de la séquence des opérations.
- Choix judicieux et utilisation appropriée du matériel, de l'outillage et de l'équipement ainsi que de leurs accessoires et des instruments de mesure.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Risques liés aux travaux d'atelier (rappel de la compétence 2).
- Importance du port de l'équipement de protection individuelle (EPI) : lunettes, chaussures de sécurité, etc. (rappel de la compétence 2).
- Propriété des matériaux les plus courants (ex. : dureté).
- Notions de dessin technique : tolérance, échelle, vues, etc. (rappel de la compétence 4).
- Interprétation de plans mécaniques et de croquis (rappel de la compétence 4).
- Importance de respecter les recommandations des fabricants quant à l'utilisation des instruments de mesure, des outils et de l'équipement.

- Caractéristiques, critères de choix et utilisation d'instruments de mesure : règle graduée, ruban à mesurer, pied à coulisse, équerre, etc. (rappel de la compétence 4).
 - Conversion de valeurs en différentes unités de mesure et entre les systèmes de mesure impérial et international (rappel de la compétence 4).
 - Méthode de recherche dans la documentation technique.
 - Terminologie relative aux travaux d'atelier, en français et en anglais.
 - Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- 1 Couper des pièces à l'aide de scies manuelles et électriques.
 - Importance d'optimiser l'utilisation des matériaux.
 - Critères de choix des types de lames : denture, épaisseur, etc.
 - Installation d'accessoires de coupe : lame, disque à tronçonner, etc.
 - Détermination de la vitesse de coupe selon le matériau.
 - Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des scies sauteuses, des rectifieuses avec disque à tronçonner, des scies à ruban horizontales et verticales, etc.
 - Caractéristiques et critères de choix des instruments de marquage : trusquin, compas, pointe sèche, etc.
 - 2 Percer des trous à l'aide de perceuses portatives et à colonne.
 - Caractéristiques d'un foret bien affûté.
 - Méthodes d'affûtage d'un foret.
 - Méthode d'alésage manuel.
 - Formules nécessaires au calcul de la vitesse de rotation du foret.
 - Utilisation d'accessoires de retenue des pièces.
 - Lien entre la pression exercée sur la perceuse et la vitesse d'avance.
 - 3 Rectifier des pièces à l'aide d'une sableuse, d'une lime et d'une rectifieuse portative.
 - Méthode de marquage des pièces.
 - Caractéristiques, critères de choix et utilisation des outils servant à la rectification : sableuse, lime, rectifieuse, meule, etc.
 - 4 Tarauder des trous et fileter des tiges.
 - Méthode d'installation des différents types de filets rapportés.
 - Méthode de taraudage.
 - Méthode de filetage.
 - Importance de la lubrification lors d'opérations de taraudage et de filetage.
 - Utilisation de gabarits (peignes à fileter ou autres) pour déterminer le pas des filets.
 - 5 Extraire des boulons.
 - Types d'extracteurs.
 - Détermination du diamètre de perçage requis.
 - Utilisation d'un tourne-à-gauche.
 - Méthodes possibles pour l'extraction de boulons et méthodes de dépannage.

6 Boulonner des composants.

- Distinction entre les différentes tailles de clés et de douilles dans les systèmes impérial et international.
- Utilisation d'outils de serrage : clé, douille à pan creux, clé dynamométrique, clé à percussion, clé à cliquets, etc.
- Unités de mesure des couples de serrage : newton mètre (N m), livre-force-pied (lbf-pi) et livre-force-pouce (lbf-po).
- Repérage des boulons et des écrous dans la documentation technique pour déterminer leur pas de filet, leur longueur, leur diamètre et leur grade.
- Utilité des différents types de rondelles, de boulons et d'écrous : rondelle plate, rondelle de blocage, écrou autobloquant, etc.

Compétence 6 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Couper et souder des métaux.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de métaux ferreux et non ferreux (acier, aluminium, acier inoxydable, etc.) en feuilles, en plaques ou en tubes;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de postes et d'accessoires nécessaires au coupage et au soudage;
 - de consommables;
 - de documentation technique.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Chauffer des pièces métalliques à l'aide d'un poste d'oxycoupage.

- Mise en fonction et réglage corrects du poste d'oxycoupage.
- Respect de la méthode de chauffe.
- Chauffe correcte des pièces.
- Absence de déformation des pièces.
- Respect de la procédure d'arrêt du poste d'oxycoupage.

2 Oxycouper des pièces d'acier.

- Mise en fonction et réglage corrects du poste d'oxycoupage.
- Respect des dimensions et des angles exigés.
- Coupes nettes.
- Nettoyage correct des coupes.
- Respect de la procédure d'arrêt du poste d'oxycoupage.

3 Couper des pièces d'acier à l'arc au plasma.

- Mise en fonction et réglage corrects du poste de coupage à l'arc au plasma.
- Respect des dimensions et des angles exigés.
- Coupes nettes.
- Nettoyage correct des coupes.
- Respect de la procédure d'arrêt du poste de coupage à l'arc au plasma.

- 4 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.
- Positionnement correct des pièces à souder.
 - Choix judicieux de l'électrode.
 - Réglage correct des valeurs des paramètres de soudage.
 - Pointage correct avant le soudage.
 - Respect du procédé de soudage.
 - Uniformité du cordon de soudure.
 - Pénétration adéquate du cordon de soudure.
 - Nettoyage correct de la soudure.
 - Vérification soignée de la qualité de la soudure et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 5 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé MIG.
- Positionnement correct des pièces à souder.
 - Choix judicieux du fil-électrode.
 - Réglage correct des valeurs des paramètres de soudage.
 - Pointage correct avant le soudage.
 - Respect du procédé de soudage.
 - Uniformité du cordon de soudure.
 - Pénétration adéquate du cordon de soudure.
 - Nettoyage correct de la soudure, s'il y a lieu.
 - Vérification soignée de la qualité de la soudure et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 6 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé TIG.
- Positionnement correct des pièces à souder.
 - Choix judicieux de l'électrode.
 - Choix judicieux du métal d'apport.
 - Installation correcte de l'électrode.
 - Réglage correct des valeurs des paramètres de soudage.
 - Pointage correct avant le soudage.
 - Respect des méthodes de soudage relatives au procédé utilisé.
 - Pénétration adéquate du cordon de soudure.
 - Nettoyage correct de la soudure, s'il y a lieu.
 - Uniformité du cordon de soudure.
 - Vérification soignée de la qualité de la soudure et, s'il y a lieu, corrections appropriées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes verbales ou écrites.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Détermination juste de la séquence des opérations.

- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.
- Préparation correcte des surfaces.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de santé et de sécurité à suivre durant des travaux de chauffe, de coupage et de soudage : équipement de protection individuelle et collective, risques d'incendie ou de fuite de gaz, etc. (rappel de la compétence 2).
- Propriétés des métaux ferreux et non ferreux les plus souvent utilisés pour le soudage : acier, aluminium, acier inoxydable, etc. (rappel de la compétence 5).
- Critères de choix et utilisation des instruments de mesure et de marquage (rappel de la compétence 4 pour les instruments de mesure).
- Réactions des métaux à de hautes températures.
- Préparation des surfaces avant la chauffe, le coupage et le soudage : utilisation de nettoyeurs, chanfreinage, meulage, etc.
- Moyens de protection des surfaces environnantes.
- Terminologie relative aux travaux de coupage et de soudage, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.

1 Chauffer des pièces métalliques à l'aide d'un poste d'oxycoupage.

- Gaz utilisés pour un poste d'oxycoupage.
- Caractéristiques d'un poste d'oxycoupage et façon de l'utiliser.
- Distinction des composants d'un poste d'oxycoupage.
- Montage d'un poste d'oxycoupage.
- Étapes de préparation du poste d'oxycoupage.
- Réglage du manodétendeur, de la pression et de la flamme.
- Méthode à utiliser pour une chauffe uniforme.
- Critères de choix des divers types de buses et de chalumeaux.
- Méthodes de travail à utiliser selon le type de métal des composants à décoincer ou à démonter.
- Étapes à suivre pour l'arrêt d'un poste d'oxycoupage.

2 Oxycouper des pièces d'acier.

- Gaz utilisés pour un poste d'oxycoupage.
- Caractéristiques d'un poste d'oxycoupage et façon de l'utiliser.
- Distinction des composants d'un poste d'oxycoupage.
- Montage d'un poste d'oxycoupage.
- Sélection des accessoires nécessaires à l'oxycoupage (buses, chalumeaux, têtes de coupe, etc.).
- Étapes de préparation du poste d'oxycoupage.
- Réglage du manodétendeur, de la pression et de la flamme.
- Oxycoupage d'acier de différentes épaisseurs, coupes droites, perçage de trous, découpes en pleine plaque, etc.
- Application des méthodes d'oxycoupage.
- Modes de nettoyage des coupes : ébavurage, limage et meulage (rappel de la compétence 5).

- 3 Couper des pièces d'acier à l'arc au plasma.
 - Caractéristiques d'un poste de coupage au plasma et façon de l'utiliser.
 - Distinction des composants d'un poste de coupage au plasma.
 - Montage d'un poste de coupage au plasma.
 - Sélection des accessoires nécessaires au coupage au plasma.
 - Étapes de préparation du poste de coupage au plasma.
 - Réglage de l'intensité.
 - Coupage d'acier de différentes épaisseurs, coupes droites, perçage de trous, découpes en pleine plaque, etc.
 - Application des méthodes de coupage.
 - Modes de nettoyage des coupes : ébavurage, limage et meulage (rappel de la compétence 5).

- 4 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée.
 - Montage d'un poste de soudage à l'arc avec électrode enrobée.
 - Critères de choix des électrodes.
 - Réglage des paramètres sur la machine à souder.
 - Distinction des différentes positions de soudage.
 - Méthodes de retenue de différents accessoires : pince en « C », équerre aimantée, etc.
 - Assemblage bout à bout, en « T » ou à 90°.
 - Utilité et méthode de pointage.
 - Méthode de nettoyage d'un cordon de soudure.
 - Qualités et défauts d'un cordon de soudure.
 - Méthode de correction d'un cordon de soudure.

- 5 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé MIG.
 - Montage du poste de soudage MIG.
 - Caractéristiques des types de fils-électrodes.
 - Gaz utilisés pour le soudage MIG et méthode d'ajustement.
 - Réglage des paramètres sur la machine à souder.
 - Distinction des différentes positions de soudage.
 - Méthodes de retenue des différents accessoires : pince en « C », équerre aimantée, etc.
 - Assemblage bout à bout, en « T » ou à 90°.
 - Utilité et méthode de pointage.
 - Méthode de nettoyage d'un cordon de soudure.
 - Qualités et défauts d'un cordon de soudure.
 - Méthode de correction d'un cordon de soudure.

- 6 Souder à plat du métal en feuilles, en plaques ou en tubes par le procédé TIG.
 - Montage d'un poste de soudage TIG.
 - Gaz utilisés pour le soudage TIG et méthode d'ajustement.
 - Critères de choix des électrodes et du métal d'apport.
 - Préparation d'une électrode.
 - Réglage des paramètres sur la machine à souder.
 - Distinction des différentes positions de soudage.
 - Méthodes de retenue des différents accessoires : pince en « C », équerre aimantée, etc.
 - Assemblage bout à bout, en « T » ou à 90°.
 - Utilité et méthode de pointage.
 - Méthode de nettoyage d'un cordon de soudure.
 - Qualités et défauts d'un cordon de soudure.
 - Méthode de correction d'un cordon de soudure.

Compétence 7 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Exploiter de l'équipement d'accès et de manutention.

Contexte de réalisation

- À partir de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - d'outillage et d'équipement d'accès et de manutention;
 - de documentation technique.

Éléments de la compétence

Critères de performance

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Installer et utiliser des échelles et des escabeaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Choix judicieux des échelles ou des escabeaux selon les travaux à effectuer. • Vérification soignée des échelles ou des escabeaux. • Installation correcte des échelles ou des escabeaux. • Utilisation sécuritaire des échelles ou des escabeaux. |
| 2 | Installer et utiliser des échafaudages à cadres métalliques. | <ul style="list-style-type: none"> • Installation correcte des échafaudages. • Vérification exhaustive de la conformité des échafaudages et des accessoires. • Utilisation appropriée des échafaudages. • Séquence de démontage adéquate. |
| 3 | Lever et déplacer des charges à l'aide de palans à chaîne, de palans d'atelier, de transpalette, de patins, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Estimation correcte du poids des charges. • Utilisation appropriée des tableaux de charge des accessoires de levage. • Détermination juste du centre de gravité. • Choix judicieux des dispositifs et des accessoires de levage. • Vérification exhaustive de la conformité de l'équipement de levage et de ses accessoires. • Planification des déplacements selon les caractéristiques du milieu. • Positionnement correct des accessoires de levage selon le centre de gravité. • Levage et déplacement appropriés des charges. • Absence de dommages à l'objet déplacé, aux objets environnants et à l'aire de travail. |

- 4 Lever et déplacer des charges manuellement.
- Estimation correcte du poids des charges.
 - Planification des déplacements selon les caractéristiques du milieu.
 - Déplacements vertical et horizontal appropriés des charges.
 - Absence de dommages à l'objet déplacé, aux objets environnants et à l'aire de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Délimitation appropriée d'une zone de travail.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Respect des demandes verbales ou écrites.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Détermination juste de la séquence des opérations.
- Rangement approprié et complet de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de sécurité liées aux moyens d'accès et de manutention (rappel de la compétence 2).
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres des autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Méthodes et matériel à utiliser pour la délimitation d'une zone de travail (rappel de la compétence 2).
- Points à vérifier pour bien planifier les levages et les déplacements.
- Terminologie relative à l'équipement d'accès et à la manutention, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.

1 Installer et utiliser des échelles et des escabeaux.

- Critères de vérification de la conformité du matériel.
- Matériaux de fabrication des échelles et des escabeaux, et caractéristiques de ces matériaux.
- Grades des échelles et des escabeaux (rappel de la compétence 2).
- Facteurs d'utilisation sécuritaire des échelles et des escabeaux (rappel de la compétence 2).
- Normes et risques liés aux travaux effectués en hauteur (rappel de la compétence 2).

- 2 Installer et utiliser des échafaudages à cadres métalliques.
 - Composants et fonctions des échafaudages, limites d'utilisation, etc. (rappel de la compétence 2).
 - Assemblage et installation d'échafaudages à cadres métalliques d'une hauteur maximale de deux sections.
 - Vérification, utilisation et ajustement d'un harnais de sécurité (rappel de la compétence 2).
 - Vérification, utilisation, maintenance et entreposage de l'équipement de protection individuelle et collective : harnais de sécurité, garde-corps, etc.
 - Normes et risques liés aux travaux effectués en hauteur.

- 3 Lever et déplacer des charges à l'aide de palans à chaîne, de palans d'atelier, de transpalettes, de patins, etc.
 - Lecture de plaques signalétiques sur un équipement.
 - Repérage de la mention du poids sur un équipement.
 - Repérage de la capacité maximale d'un équipement ou d'accessoires de levage et de déplacement.
 - Repérage de poids et de méthodes de levage dans un manuel.
 - Application de formules pour le calcul de volumes et la détermination de la masse d'un équipement.
 - Conversion des unités de mesure entre les systèmes impérial et international (rappel de la compétence 4).
 - Types d'utilisation des élingues : en panier, en boucle et verticale.
 - Matériaux de fabrication des élingues et caractéristiques de ces matériaux.
 - Utilisation des signaux de levage.

- 4 Lever et déplacer des charges manuellement.
 - Méthodes de manutention manuelle individuelles et collectives (rappel de la compétence 2).
 - Importance de la position et de l'ergonomie lors de la manutention manuelle.
 - Facteurs de risque liés à la manutention manuelle.

Compétence 8 Durée 60 h Unités 4

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Préparer et installer des conduits étanches.

Contexte de réalisation

- Pour des conduits étanches faisant partie de circuits industriels.
- À partir de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de plans et de croquis;
 - d'outillage, d'équipement et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Préparer des tuyaux de cuivre. | <ul style="list-style-type: none"> • Coupe appropriée des tuyaux. • Ébavurage et alésage corrects des tuyaux. • Nettoyage soigné des tuyaux. • Application correcte de produits de scellement, s'il y a lieu. • Installation correcte des raccords. • Assemblage adéquat des tuyaux. |
| 2 | Préparer des tuyaux d'acier. | <ul style="list-style-type: none"> • Coupe appropriée des tuyaux. • Ébavurage et alésage corrects des tuyaux. • Filetage approprié des tuyaux. • Application correcte de produits de scellement. • Installation correcte des raccords. • Assemblage et serrage adéquats des tuyaux. |
| 3 | Préparer des tuyaux de matières plastiques. | <ul style="list-style-type: none"> • Coupe appropriée des tuyaux. • Application correcte d'adhésif, s'il y a lieu. • Installation correcte des raccords. • Assemblage adéquat des tuyaux. |
| 4 | Préparer des tubes d'acier. | <ul style="list-style-type: none"> • Coupe appropriée des tubes. • Ébavurage et alésage corrects des tubes. • Cintrage précis des tubes. • Installation correcte des raccords. • Évasement correct des tubes. • Assemblage adéquat des tubes. |

- 5 Préparer des boyaux pneumatiques et hydrauliques.
- Coupe appropriée des boyaux.
 - Application correcte de produits de scellement, s'il y a lieu.
 - Installation correcte des raccords.
 - Assemblage adéquat des boyaux.
- 6 Installer des conduits.
- Retrait correct des conduits à remplacer, s'il y a lieu.
 - Application correcte de produits de scellement, s'il y a lieu.
 - Installation correcte des raccords.
 - Installation appropriée des conduits.
 - Apparence soignée de l'installation.
 - Vérification soignée de l'étanchéité du circuit et, s'il y a lieu, corrections appropriées.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes, des plans et des croquis.
- Respect des champs d'exercice des différents métiers.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Détermination juste de la séquence des opérations.
- Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de santé et de sécurité relatives à la préparation, à l'assemblage et à l'installation de conduits étanches : cadenassage, permis pour le travail à chaud, travaux en hauteur, tenue des lieux, etc.
- Symboles utilisés en plomberie.
- Limites d'exercice et qualification requise pour les travaux liés au gaz, aux machines fixes, aux appareils sous pression et à la plomberie.
- Étapes de préparation efficaces et installation de conduits.
- Application des différents types de matériaux de scellement.
- Terminologie relative aux conduits étanches, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.

1 Préparer des tuyaux de cuivre.

- Types de tuyaux de cuivre utilisés dans les circuits fluidiques.
- Caractéristiques importantes des différents types de tuyaux de cuivre.
- Méthode de brasage et métaux d'apport.
- Utilisation d'un chalumeau de brasage.
- Mesure des tuyaux et utilisation des outils de coupe.
- Méthode d'alésage des tuyaux de cuivre.
- Nettoyage et préparation des surfaces à braser.
- Méthode de brasage : gaz de combustion, température de fusion, etc.
- Installation des différents raccords d'assemblage.
- Application des différents types de produits de scellement.
- Installation des différents raccords de cuivre.

2 Préparer des tuyaux d'acier.

- Utilisation des différentes fileteuses : manuelle, électrique portative, électrique sur pied, etc.
- Caractéristiques importantes des différents types de tuyaux d'acier.
- Mesure des tuyaux et utilisation des outils de coupe.
- Méthode d'alésage des tuyaux d'acier.
- Application des différents types de produits de scellement.
- Installation des différents raccords d'assemblage.
- Distinction des différents filets.

3 Préparer des tuyaux de matières plastiques.

- Caractéristiques importantes des tuyaux de matière plastique.
- Mesure des tuyaux et utilisation des outils de coupe.
- Application des adhésifs.
- Installation des différents raccords d'assemblage.

4 Préparer des tubes d'acier.

- Caractéristiques importantes des différents types de tubes d'acier.
- Mesure des tubes et utilisation des outils de coupe.
- Utilisation d'une cintreuse.
- Utilisation d'un outil à évaser.
- Installation des différents raccords d'assemblage.

5 Préparer des boyaux pneumatiques et hydrauliques.

- Caractéristiques importantes des différents types de boyaux hydrauliques.
- Mesure des boyaux et utilisation des outils de coupe.
- Installation des différents raccords d'assemblage.

6 Installer des conduits.

- Caractéristiques des différents types de conduits couramment utilisés.
- Caractéristiques et utilisation des divers outils utilisés en plomberie.
- Méthode de retrait des différents types de conduits.
- Méthode sécuritaire de mise en service.
- Pression maximale des conduits, s'il y a lieu.
- Installation des différents raccords d'assemblage.
- Moyens et dispositifs de fixation des conduits.

Compétence 9 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Effectuer des travaux d'usinage sur des machines-outils.

Contexte de réalisation

- À partir de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de dessins techniques ou de croquis;
 - de métaux ferreux et non ferreux;
 - d'une fraiseuse et d'un tour;
 - d'outillage et d'équipement;
 - de documentation technique;
 - de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| 1 Effectuer la maintenance quotidienne de machines-outils. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification soignée des niveaux d'huile. • Lubrification correcte des composants qui l'exigent. • Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité. • Détection et correction minutieuses de toute anomalie. |
| 2 Tourner des diamètres extérieurs sur des longueurs déterminées. | <ul style="list-style-type: none"> • Montage approprié des pièces dans un mandrin 4 mors. • Diamètre correct des pièces. • Fini uniforme des surfaces tournées. |
| 3 Percer des pièces à l'aide d'une fraiseuse et d'un tour. | <ul style="list-style-type: none"> • Conformité du diamètre des trous. • Perpendicularité ou concentricité des trous. • Positionnement correct des trous. • Fini uniforme des parois des trous. |
| 4 Tourner des diamètres intérieurs. | <ul style="list-style-type: none"> • Montage approprié des pièces dans un mandrin 4 mors. • Diamètre correct de l'alésage. • Fini uniforme de la surface. |
| 5 Surfacier des pièces à l'aide d'une fraiseuse. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination exacte du point d'origine des pièces, s'il y a lieu. • Dimensions appropriées des pièces. • Fini uniforme de la surface. |

- 6 Effectuer des rainures sur des pièces à l'aide d'une fraiseuse.
- Détermination exacte du point d'origine des pièces.
 - Dimensions appropriées et positionnement correct des rainures.
 - Fini uniforme des rainures.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes, des dessins et des croquis.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Détermination de séquences d'usinage pertinentes.
- Détermination juste de la vitesse de rotation.
- Réglage correct des vitesses de rotation et d'avance.
- Choix judicieux et utilisation appropriée du matériel, de l'outillage et de l'équipement ainsi que de leurs accessoires et des instruments de mesure.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de sécurité relatives à l'utilisation de machines-outils.
- Utilisation d'instruments de mesure : jauge télescopique, micromètre, pied à coulisse, etc.
- Interprétation de plans mécaniques (rappel de la compétence 4).
- Utilité de l'huile de coupe.
- Caractéristiques et distinction de différents matériaux (rappel de la compétence 5).
- Conversion de valeurs en différentes unités de mesure et entre les systèmes de mesure impérial et international.
- Terminologie relative à l'usinage, en français et en anglais.
- Importance de la planification des étapes d'usinage.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.

1 Effectuer la maintenance quotidienne de machines-outils.

- Interprétation des niveaux d'huile.
- Fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- Méthodes de lubrification des machines-outils.
- Signes et détection d'anomalies : bruit, vibration, etc.

- 2 Tourner des diamètres extérieurs sur des longueurs déterminées.
 - Tournage de diamètres extérieurs en respectant une tolérance de $\pm 0,127$ mm ou de $\pm 0,005$ po.
 - Montage court et montage long.
 - Distinction des caractéristiques d'un mandrin trois mors et d'un mandrin quatre mors.
 - Méthode de centrage d'une pièce dans un mandrin quatre mors.
 - Utilisation et lecture d'un comparateur à cadran.
 - Calcul des vitesses d'avance et de rotation pour le tournage.
 - Réglage des vitesses de rotation et d'avance du tour, et interprétation des tableaux sur le tour.
 - Ajustement de l'outil de coupe sur le tour.
 - Repérage et utilisation des indicateurs sur les poignées du tour.
 - Application des techniques de dressage, de dégrossissage et de finition.
- 3 Percer des pièces à l'aide d'une fraiseuse et d'un tour.
 - Exécution de fraisages et de chambrages.
 - Utilisation de barres parallèles.
 - Calcul de la vitesse de rotation pour le perçage.
 - Facteurs assurant la perpendicularité et un fini uniforme.
- 4 Tourner des diamètres intérieurs.
 - Tournage de diamètres intérieurs respectant une tolérance de $\pm 0,127$ mm ou de $\pm 0,005$ po.
 - Utilisation et lecture d'un comparateur à cadran.
 - Calcul approximatif de la vitesse de rotation pour le tournage.
 - Réglage des vitesses de rotation et d'avance du tour.
 - Ajustement de l'outil de coupe sur le tour.
 - Lecture et utilisation des indicateurs sur les poignées du tour.
- 5 Surfacier des pièces à l'aide d'une fraiseuse.
 - Utilisation de barres parallèles.
 - Types de fraises ou d'outils de coupe et caractéristiques de ceux-ci.
 - Calcul de la vitesse de rotation.
 - Méthode de prise du zéro des pièces sur la fraiseuse.
 - Réglage des vitesses de rotation et, s'il y a lieu, d'avance de la fraiseuse.
- 6 Effectuer des rainures sur des pièces à l'aide d'une fraiseuse.
 - Utilisation de barres parallèles.
 - Types et caractéristiques des outils de coupe.
 - Calcul de la vitesse de rotation.
 - Méthode de prise du zéro des pièces sur la fraiseuse.
 - Réglage des vitesses de rotation et, s'il y a lieu, d'avance de la fraiseuse.

Compétence 10 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Dépanner des circuits électroniques industriels.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de cartes électroniques d'équipement de production industrielle : soudeuses, automates, commandes électroniques de moteur, etc.;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électroniques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure et d'outillage;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Analyser une panne.

- Interprétation juste des demandes et des schémas.
- Localisation correcte du secteur en cause.
- Retrait minutieux de la carte électronique, s'il y a lieu.
- Hypothèses plausibles quant à la cause d'une panne.
- Détermination juste des valeurs théoriques à prévoir à différents points du circuit.
- Relevé précis des paramètres pertinents.
- Détection minutieuse et complète d'indices de défektivité.

2 Poser un diagnostic.

- Comparaison correcte des valeurs relevées avec les valeurs théoriques.
- Détermination juste du composant qui cause la panne dans le circuit.
- Détermination juste de l'intervention à effectuer pour résoudre le problème.

3 Effectuer une réparation.

- Retrait minutieux d'une carte électronique, s'il y a lieu.
- Retrait correct d'un composant défectueux.
- Choix judicieux d'un composant de remplacement.
- Brasage correct d'un composant de remplacement.

- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un circuit électronique.
- Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Mise à l'essai correcte d'un circuit.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 5 Terminer les travaux.
- Consignation complète et exacte des travaux effectués.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure et de l'outillage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Importance de la minutie et de la dextérité.
- Règles de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité.
- Fonctionnement d'une jonction PN.
- Consultation de fiches techniques pour reconnaître les types de broches et leurs composants.
- Terminologie relative aux circuits électroniques, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Analyser une panne.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Symboles représentant des composants courants : diode, condensateur, résistance, transistor (transistor bipolaire et effet de champ), etc.
- Types de tensions : continue, alternative et pulsée (rappel de la compétence 3).

- Parties des circuits électroniques : alimentation, puissance, oscillation, etc.
 - Indices visuels, olfactifs et thermiques caractéristiques d'un composant défectueux.
 - Distinction et fonctionnement des différents composants courants : diode, condensateur, résistance, transistor (transistor bipolaire et effet de champ), etc., à l'aide des données inscrites sur la carte ou d'une recherche avec les numéros inscrits sur les composants.
 - Repérage des bornes sur les composants.
 - Utilisation du multimètre :
 - prise de mesures hors tension avec la fonction « diode »;
 - prise de mesures sous tension : sélection du bon mode de tension (rappel de la compétence 3);
 - autres.
 - Utilisation de l'oscilloscope :
 - mesure de période;
 - mesure de tension;
 - cycle de fonctionnement (*duty cycle*);
 - autres.
 - Précautions à prendre pour ne pas briser la carte électronique ou les composants.
 - Méthode de vérification des composants courants : diode, condensateur, résistance, transistor (transistor bipolaire et effet de champ), etc.
 - Rôle des dissipateurs thermiques.
 - Repérage des caractéristiques électriques physiques des composants permettant de déceler une défectuosité.
 - Types de défectuosités et causes les plus probables de celles-ci.
 - Valeur des tensions : tension moyenne, tension efficace, crête à crête, etc.
 - Tolérances acceptables entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées.
 - Valeurs mesurées montrant une défectuosité.
 - Méthodes possibles pour des réparations temporaires et permanentes.
- 2 Poser un diagnostic.
- Tolérances acceptables entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées.
 - Valeurs mesurées montrant une défectuosité.
 - Types de défectuosités et causes de celles-ci.
 - Méthodes possibles pour des réparations temporaires et permanentes.
- 3 Effectuer une réparation.
- Utilisation de différents outils : tournevis, tournevis à douille, etc.
 - Méthode de dessoudage à l'aide d'un fer à souder, d'une pompe à dessouder, d'une tresse à dessouder, etc.
 - Caractéristiques importantes des composants de remplacement.
 - Recherche des caractéristiques des composants de remplacement dans la documentation technique.
 - Débranchement et rebranchement des différents types de connecteurs sur les cartes.
 - Méthode de brasage à l'aide d'un fer à souder et d'étain.
 - Types de pointes des fers à souder.
 - Types de fers à souder et utilisation de ceux-ci : pistolet, station et crayon.
 - Qualités d'un bon brasage.

- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un circuit électronique.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Points de test pertinents sur un circuit électronique.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 5 Terminer les travaux.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Description des composants et des défauts d'un circuit électronique, et importance de respecter la terminologie utilisée : court-circuit, circuit ouvert, noms des composants, etc.
 - Caractéristiques d'un résumé clair et explicite de l'intervention effectuée.
 - Précautions à prendre lors du rangement de certains outils (ex. : nettoyage et remisage des pointes à souder).

Compétence 11 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Programmer des circuits logiques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un dispositif programmable contrôlant un système automatisé;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - d'outils numériques.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| <p>1 Préparer des programmations selon la logique combinatoire et séquentielle.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Analyse correcte du fonctionnement du système automatisé. • Détermination du type de logique nécessaire pour répondre aux demandes (logique combinatoire, logique séquentielle ou les deux). • Repérage complet des entrées et des sorties du système. |
| <p>2 Programmer des circuits selon la logique combinatoire.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination d'une équation fonctionnelle pour chaque sortie. • Simplification de l'équation pour chaque sortie. • Programmation adéquate du circuit • Vérification appropriée du fonctionnement des programmes en mode de simulation. • Correction efficace des programmes, s'il y a lieu. |
| <p>3 Programmer des circuits selon la logique séquentielle.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination juste de la séquence que doit faire le système automatisé. • Programmation adéquate du circuit. • Vérification appropriée du fonctionnement des programmes en mode de simulation. • Correction efficace des programmes, s'il y a lieu. |

4 Implanter des programmes.

- Mise sous tension appropriée du système automatisé.
- Téléchargement réussi des programmes dans le dispositif programmable.
- Vérification appropriée du fonctionnement des programmes sur l'équipement.
- Correction efficace des programmes, s'il y a lieu.
- Enregistrement correct d'une copie de sauvegarde des programmes.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage, de l'équipement et des outils numériques.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Interprétation de schémas électriques.
- Utilisation d'un logiciel de programmation.
- Terminologie relative aux circuits logiques, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Caractéristiques des dispositifs de sécurité.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.
- Utilisation de diagrammes de séquence : diagramme des pas, chronogramme, etc.

1 Préparer des programmations selon la logique combinatoire et séquentielle.

- Caractéristiques et distinction des logiques combinatoire et séquentielle.
- Questions à se poser pour déterminer le type de logique nécessaire (séquentielle ou combinatoire).
- Fonction d'une entrée et dispositifs qui sont des entrées.
- Fonction d'une sortie et dispositifs qui sont des sorties.

- 2 Programmer des circuits selon la logique combinatoire.
 - Méthodes de détermination de l'équation pour chaque sortie du système (ex. : table de vérité).
 - Symboles et fonctionnement des portes logiques.
 - Opérateurs logiques : *et*, *ou*, *non*, *non-et* et *non-ou*.
 - Utilisation de méthodes de simplification d'une équation combinatoire (ex. : tableau de Karnaugh).
 - Utilisation du logiciel en mode de simulation.
 - Méthodes de vérification d'un programme en mode de simulation.
 - Méthodes de modification d'un programme.

- 3 Programmer des circuits selon la logique séquentielle.
 - Caractéristiques des méthodes et des langages de programmation les plus courants.
 - Points importants de la norme relative au grafcet.
 - Fonctionnement d'un grafcet et vocabulaire lié à celui-ci.
 - Résolution de problèmes de logique séquentielle à l'aide de la méthode du grafcet :
 - à configuration linéaire;
 - à configuration particulière : divergence, convergence en *ET* et convergence en *OU*;
 - séquences particulières : saut d'étapes, reprise d'étapes, reprise de cycles, etc.
 - Utilisation de compteurs, de temporisateurs, etc.
 - Utilisation du logiciel en mode de simulation.
 - Méthodes de vérification d'un programme en mode de simulation.
 - Méthodes de modification d'un programme.

- 4 Implanter des programmes.
 - Implantation d'un programme dans un dispositif programmable tel qu'un relais de sécurité ou un relais programmable.
 - Repérage des ports de communication de l'ordinateur.
 - Méthodes de communication pour le transfert du programme.
 - Modification des paramètres de communication du réseau.
 - Utilisation du logiciel en mode de simulation ou de fonctionnement en temps réel.
 - Mise en fonction du système après le téléchargement du programme.
 - Méthode de vérification de l'efficacité d'un programme sur un système.
 - Correction, modification et amélioration d'un programme par l'ajout d'un compteur ou d'un temporisateur, la modification des conditions d'activation d'une sortie, etc.

Compétence 12 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la maintenance et le dépannage de systèmes mécaniques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de systèmes mécaniques comprenant des systèmes d'entraînement par courroie ou par chaîne, des roulements et au moins un réducteur de vitesse;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de plans mécaniques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|--|
| 1 Préparer les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Détermination logique de la séquence des travaux. • Détermination juste des lubrifiants à utiliser, s'il y a lieu. |
| 2 Effectuer la maintenance préventive d'un système mécanique. | <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation juste de l'état des composants. • Alignement, ajustement et nettoyage appropriés. • Vérification appropriée de la lubrification. • Lubrification correcte, s'il y a lieu. • Remplacement correct de composants, s'il y a lieu. |
| 3 Effectuer le dépannage d'un système mécanique. | <ul style="list-style-type: none"> • Analyse correcte de la panne. • Localisation correcte du secteur de la panne. • Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne. • Méthode logique de diagnostic. • Consignation précise de l'emplacement et de la position des composants. |

- Séquences logiques de démontage et de remontage.
 - Démontage correct des composants.
 - Évaluation juste de l'état des composants.
 - Détermination juste de la cause de la panne.
 - Réparation ou remplacement corrects d'un élément.
 - Choix judicieux des composants de remplacement, s'il y a lieu.
 - Remontage correct des composants.
 - Alignement et ajustement appropriés des composants.
- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un système mécanique.
- Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité.
 - Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Mise à l'essai correcte de l'équipement.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 5 Terminer les travaux.
- Consignation complète et exacte des travaux effectués.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes et des schémas.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Procédure de cadenassage et, s'il y a lieu, autres méthodes de contrôle des énergies (rappel de la compétence 2).
- Procédure à suivre pour les travaux à chaud (rappel de la compétence 2).
- Risques particuliers au travail sur un système mécanique.

- Terminologie relative aux systèmes mécaniques, en français et en anglais.
 - Utilisation d'équipement et d'accessoires de manutention (rappel de la compétence 7).
 - Méthodes de manutention.
 - Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
 - Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
 - Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.
- 1 Préparer les travaux.
- Terminologie liée aux travaux de nature mécanique : types de tâches, noms des composants, etc.
 - Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
 - Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
 - Grades et types d'huiles et de graisses.
 - Repérage du type de lubrifiant nécessaire dans la documentation technique.
 - Interprétation de plans mécaniques.
 - Analyse du système mécanique : type de système mécanique, méthodes d'assemblage utilisées, méthodes d'ajustement possibles, méthodes de démontage possibles, etc.
 - Outillage nécessaire pour les différentes tâches mécaniques.
- 2 Effectuer la maintenance préventive d'un système mécanique.
- Utilisation d'un pistolet de lubrification et remplacement de la cartouche.
 - Repérage d'instructions sur la maintenance mécanique dans la documentation technique.
 - Critères de sélection des composants de remplacement.
 - Repérage de numéros de pièces mécaniques dans la documentation technique.
 - Méthode de vérification du niveau d'huile dans un réducteur de vitesse.
 - Méthode de vérification de l'alignement des poulies, des roues à chaîne et des engrenages.
 - Calcul, vérification et ajustement du jeu d'une chaîne.
 - Méthodes de vérification de l'usure d'une chaîne.
 - Calcul, vérification et ajustement de la tension d'une courroie.
 - Repérage des signes d'usure sur des pièces mécaniques : courroie, poulie, chaîne, accouplement, etc.
 - Critères de sélection d'une pièce de remplacement : réducteur, roulement, courroie, poulie, chaîne, accouplement, etc.
 - Utilisation de produits chimiques : frein filet, dégrippant, antigrippant, etc.
- 3 Effectuer le dépannage d'un système mécanique.
- Sens logique en mécanique : analyse du système pour localiser la panne.
 - Défectuosités possibles, causes et moyens de détection : bruit, vibration, odeur anormale, température élevée, etc.
 - Tolérances acceptables entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées.
 - Valeurs mesurées montrant une défectuosité.
 - Méthodes possibles pour des réparations temporaires ou permanentes.
 - Repérage des signes d'usure sur des pièces mécaniques : courroie, poulie, chaîne, accouplement, etc.
 - Utilisation de croquis, par exemple, pour noter la position des pièces mécaniques.

- Méthodes de montage, de retenue et de démontage de pièces mécaniques : manchon de montage conique, vis de pression, etc.
 - Critères permettant de déterminer l'état de pièces telles que des réducteurs, des roulements, des courroies, des poulies, des chaînes ou des accouplements.
 - Démontage de pièces mécaniques : application de la procédure de démontage, méthode d'identification des composants, consignation des données.
 - Utilisation d'outils : extracteur, chalumeau, presse, outil de frappe, etc.
 - Critères de sélection d'une pièce de remplacement : réducteur, roulement, courroie, poulie, chaîne, accouplement, etc.
 - Méthodes d'alignement des poulies, des roues à chaîne, des accouplements et des engrenages, par exemple l'utilisation d'une règle ou d'une ligne.
 - Correction d'un pied boiteux.
 - Repérage de numéros de pièces mécaniques dans la documentation technique.
 - Utilisation de produits chimiques : frein filet, dégrippant, antigrippant, etc.
- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un système mécanique.
- Points importants à vérifier sur un système mécanique avant le démarrage.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité avant l'essai.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Procédures de démarrage et d'essai d'un système mécanique.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance et moyens de détection (bruit, vibration, odeur anormale, température élevée, etc.).
 - Calcul de paramètres : vitesse, rapport de transmission, etc.
 - Méthode de mesure et vérification de paramètres mécaniques : vitesse de rotation, vitesse linéaire, etc.
 - Solutions possibles à un problème.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.
- 5 Terminer les travaux.
- Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Précautions à prendre lors du rangement de certains outils.
 - Importance de la précision.

Compétence 13 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits pneumatiques et électropneumatiques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de circuits pneumatiques;
 - de circuits électropneumatiques contrôlés par une logique à relais ou par un dispositif programmable;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de schémas pneumatiques;
 - de données expliquant le fonctionnement du programme, s'il y a lieu;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|---|
| 1 Préparer les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Choix judicieux des composants. • Choix judicieux des consommables. |
| 2 Monter et connecter des composants pneumatiques. | <ul style="list-style-type: none"> • Positionnement et installation corrects des composants pneumatiques. • Apparence soignée du circuit pneumatique. • Solidité des connexions. • Absence de fuites. • Montage conforme au schéma pneumatique. • Marquage des composants conforme au schéma pneumatique. |
| 3 Monter et connecter des composants électriques. | <ul style="list-style-type: none"> • Positionnement correct des composants électriques. • Apparence soignée du circuit électrique. • Identification correcte des fils et des composants, s'il y a lieu. • Préparation et installation correctes des fils. • Connexions conformes au schéma électrique. • Ajustement correct des capteurs. |

- 4 Effectuer la maintenance préventive de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Vérification appropriée des paramètres des systèmes ainsi que des capteurs et correction, s'il y a lieu.
 - Détection minutieuse des fuites éventuelles.
 - Vérification, ajustement et nettoyage corrects de l'unité de conditionnement.

- 5 Effectuer le dépannage de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Analyse correcte de la panne.
 - Localisation correcte du secteur de la panne ou de l'étape en défaut.
 - Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne.
 - Méthode logique de diagnostic.
 - Détermination juste de la correction à apporter.
 - Choix judicieux des composants de remplacement, s'il y a lieu.
 - Démontage correct des composants défectueux, s'il y a lieu.
 - Remontage et ajustement corrects des composants de remplacement, s'il y a lieu.
 - Correction complète du problème.

- 6 S'assurer du bon fonctionnement de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité.
 - Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Mise à l'essai correcte de l'équipement.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.

- 7 Terminer les travaux.
 - Consignation complète et exacte des travaux effectués.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Cadenassage et, s'il y a lieu, autres méthodes de contrôle des énergies (rappel de la compétence 2).
- Risques liés à l'air comprimé (rappel de la compétence 2).
- Normes relatives aux travaux effectués sur des circuits électriques sous tension (rappel de la compétence 2).
- Rapport entre la pression d'air, la surface de contact et la force.
- Rapport entre le débit d'air, le volume d'un actionneur et la vitesse.
- Rapport entre la pression d'air, le volume et la température.
- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Terminologie relative aux circuits pneumatiques et électropneumatiques, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Repérage des paramètres attendus dans la documentation technique.
- Interprétation de schémas électriques (rappel de la compétence 3) et pneumatiques : symboles et normes d'identification des composants.
- Vérification du fonctionnement du système à l'aide de la documentation technique.
- Caractéristiques importantes pour la sélection d'un composant électrique (rappel de la compétence 3) et d'un composant pneumatique.
- Types de filets des composants pneumatiques.
- Types de raccords pneumatiques.
- Couleurs et calibres des conducteurs électriques (rappel de la compétence 3).

2 Monter et connecter des composants pneumatiques.

- Coupage des conduits.
- Disposition des composants pneumatiques.
- Types de scellants (rappel de la compétence 8).
- Repérage des orifices sur les composants pneumatiques.
- Méthodes de connexion des conduits.
- Ordre logique du montage des composants et de la connexion des conduits.

- 3 Monter et connecter des composants électriques.
 - Coupage et dénudage des conducteurs (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de schémas électriques : schéma de câblage et diagramme échelle (rappel de la compétence 3).
 - Installation de conduits (passe-fils) pour conducteur.
 - Outils courants et utilisation de ceux-ci : pince, pince à dénuder, pince à sertir, tournevis (rappel de la compétence 3).
 - Méthodes utilisées pour le marquage de fils.
 - Types de capteurs de proximité : magnétique, inductif, capacitif, etc.
 - Repérage des bornes sur les composants électriques.
 - Connexion des interrupteurs de fin de course et de proximité (NPN et PNP).

- 4 Effectuer la maintenance préventive de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Moyens de régler la vitesse de déplacement des vérins ou la rotation d'un moteur pneumatique.
 - Fonctionnement et, s'il y a lieu, ajustement des différents composants pneumatiques : distributeur, filtre régulateur lubrificateur (FRL), soupape de séquence, régulateur de débit, échappement rapide, etc.
 - Critères de choix de l'huile.
 - Moyens de vérifier les fuites d'air internes et externes.
 - Utilisation d'instruments de mesure.

- 5 Effectuer le dépannage de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Interprétation de schémas électriques et pneumatiques.
 - Lecture de programmes simples en diagrammes échelle ou en grafjets.
 - Détermination de la séquence et du fonctionnement du circuit à partir des schémas.
 - Méthode de recherche de problème permettant de localiser rapidement le secteur de la panne.
 - Utilisation d'instruments de mesure.
 - Caractéristiques importantes pour le remplacement d'un composant.
 - Changement de joints sur des vérins ou des distributeurs.
 - Méthode de vérification des composants électriques et pneumatiques : solénoïde, relais, capteur, vérin, distributeur, etc.

- 6 S'assurer du bon fonctionnement de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Fonctionnement des dispositifs de sécurité de base.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise en fonction.
 - Procédure de mise en fonction de circuits pneumatiques et électropneumatiques.
 - Lecture d'instruments de mesure.
 - Comparaison des paramètres relevés et des paramètres attendus.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 7 Terminer les travaux.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Terminologie utilisée pour décrire des défauts.
 - Précautions à prendre avec certains outils lors du rangement.

Compétence 14 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer la maintenance et le dépannage de circuits moteurs électriques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'équipement de production comportant un circuit moteur électrique;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence

Critères de performance

- | | |
|---|--|
| 1 Préparer les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Reconnaissance juste des caractéristiques du moteur. |
| 2 Effectuer la maintenance préventive d'un circuit moteur électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation juste de l'état des composants. • Vérification appropriée de l'isolation électrique. • Vérification appropriée des paramètres électriques. • Ajustement approprié des relais de surcharge thermique. • Remplacement correct des composants, s'il y a lieu. |
| 3 Effectuer le dépannage d'un circuit moteur électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Analyse correcte de la panne. • Localisation correcte du secteur de la panne. • Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne. • Méthode logique de diagnostic. • Prise de mesures et collecte d'information pertinentes. • Détermination juste de la cause de la panne. • Choix judicieux des composants de remplacement, s'il y a lieu. • Réparation ou remplacement corrects des composants. • Remontage correct des composants. |

- | | |
|---|---|
| 4 S'assurer du bon fonctionnement du circuit moteur électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité. • Vérifications appropriées avant la mise sous tension. • Mise à l'essai correcte de l'équipement. • Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées. |
| 5 Consigner les données. | <ul style="list-style-type: none"> • Consignation complète et exacte : <ul style="list-style-type: none"> – des travaux effectués; – des valeurs des paramètres. |
| 6 Nettoyer et ranger. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage approprié de l'espace de travail. • Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle et l'aire de travail. • Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Terminologie relative aux circuits moteurs électriques, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.
- Qualification exigée dans certaines situations.
- Utilisation d'équipement et d'accessoires de manutention (rappel de la compétence 7).
- Méthodes de manutention.

1 Préparer les travaux.

- Terminologie utilisée pour décrire les tâches à effectuer sur un circuit moteur électrique.
- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Interprétation d'un schéma électrique (rappel de la compétence 3).
- Repérage et interprétation des symboles des composants et des sources électriques dans le schéma électrique : transformateur, relais, bloc d'alimentation, contact de bouton-poussoir, fusible, relais de surcharge thermique, moteur, etc.
- Repérage des bornes sur les composants.
- Interprétation du fonctionnement du circuit.
- Caractéristiques physiques et électriques des différents types de moteurs les plus courants en industrie.
- Repérage du courant admissible d'un conducteur.
- Repérage des normes électriques exigées pour les circuits moteurs.
- Calcul du courant nominal à partir de la puissance et de la tension pour un circuit monophasé et un circuit triphasé.

2 Effectuer la maintenance préventive d'un circuit moteur électrique.

- Repérage d'information sur la plaque signalétique du moteur.
- Vérification de la conformité de l'installation électrique du circuit moteur.
- Utilisation du mégohmmètre pour un test d'isolation électrique.
- Outils courants et utilisation de ceux-ci : pinces, pinces à dénuder, pinces à sertir, tournevis, clés (rappel des compétences 3 et 5).
- Ajustement des relais de surcharge thermique et des relais temporisés.
- Méthode de nettoyage d'un moteur.
- Vérification de l'usure des pièces dans le moteur et le circuit moteur : frein, balai, collecteur, contact des relais de puissance, etc.
- Critères de choix des pièces de remplacement.
- Méthode de démontage et de réinstallation de différentes pièces.

3 Effectuer le dépannage d'un circuit moteur électrique.

- Tolérances acceptables entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées (rappel de la compétence 3).
- Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel de la compétence 3).
- Utilisation d'un multimètre et d'une pince ampèremétrique (rappel de la compétence 3).
- Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des outils : pinces, pinces à dénuder, pince à sertir, tournevis, clés (rappel des compétences 3 et 5).
- Valeurs mesurées montrant une défektivité.
- Types de défektivités et causes de celles-ci.
- Méthodes possibles pour des réparations temporaires ou permanentes.
- Repérage de numéros de pièces dans la documentation technique.
- Caractéristiques et critères de choix des pièces de remplacement.
- Remplacement de pièces dans le moteur : roulement, frein, balai, etc.
- Remplacement de pièces dans le circuit moteur : relais temporisé, relais de puissance, disjoncteur, etc.
- Remplacement d'un moteur par un moteur équivalent.
- Méthodes d'alignement des poulies, des roues à chaîne, des accouplements et des engrenages (ex. : utilisation d'une règle ou d'une ligne) (rappel de la compétence 12).

- 4 S'assurer du bon fonctionnement du circuit moteur électrique.
 - Fonctionnement des différentes pièces d'un système de sécurité.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Mesures à prendre avant la mise sous tension.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Mesures importantes à prendre pour vérifier le fonctionnement du circuit.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 5 Consigner les données.
 - Importance de la précision et de la clarté des données.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Description des composants et des défauts d'un circuit moteur : importance de respecter la terminologie utilisée dans le schéma électrique ou la documentation technique : court-circuit, circuit ouvert, noms des composants, etc.
 - Caractéristiques d'un résumé clair et explicite de l'intervention effectuée.

- 6 Nettoyer et ranger.
 - Risques liés à la présence de matériel ou de débris dans le panneau de contrôle.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.

Compétence 15 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Effectuer l'installation, la maintenance et le dépannage de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - de circuits hydrauliques;
 - de circuits électrohydrauliques contrôlés par une logique à relais, par un relais programmable ou par un automate;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de schémas hydrauliques;
 - de données expliquant le fonctionnement du programme, s'il y a lieu;
 - des paramètres de fonctionnement de l'équipement;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants et de consommables.

Éléments de la compétence

- 1 Préparer les travaux.

- 2 Monter et connecter des composants hydrauliques.

Critères de performance

- Interprétation juste des demandes et des schémas.
- Choix judicieux des composants.
- Choix judicieux des consommables.

- Positionnement et installation corrects des composants hydrauliques.
- Apparence soignée du circuit hydraulique.
- Solidité des connexions.
- Absence de fuites.
- Montage conforme au schéma hydraulique.
- Marquage des composants conforme au schéma hydraulique.

- | | |
|--|--|
| 3 Monter et connecter des composants électriques. | <ul style="list-style-type: none">• Positionnement correct des composants électriques.• Apparence soignée du circuit électrique.• Identification correcte des fils et des composants, s'il y a lieu.• Préparation et installation correctes des fils.• Connexions conformes au schéma électrique.• Ajustement correct des capteurs. |
| 4 Effectuer la maintenance préventive de circuits hydrauliques et électrohydrauliques. | <ul style="list-style-type: none">• Réglage précis des paramètres du système (vitesse et pression).• Ajustement précis des capteurs.• Vérification appropriée d'absences de fuites. |
| 5 Effectuer le dépannage de circuits hydrauliques et électrohydrauliques. | <ul style="list-style-type: none">• Analyse correcte de la panne.• Localisation correcte du secteur de la panne ou de l'étape en défaut.• Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne.• Méthode logique de diagnostic.• Détermination juste de la cause du problème.• Détermination juste de la correction à apporter.• Choix judicieux des composants de remplacement, s'il y a lieu.• Démontage correct des composants défectueux, s'il y a lieu.• Remontage et ajustement corrects des composants de remplacement, s'il y a lieu.• Correction complète du problème. |
| 6 S'assurer du bon fonctionnement de circuits hydrauliques et électrohydrauliques. | <ul style="list-style-type: none">• Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité.• Vérifications appropriées avant la mise sous tension.• Mise à l'essai correcte de l'équipement.• Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées. |
| 7 Terminer les travaux. | <ul style="list-style-type: none">• Consignation complète et exacte des travaux effectués.• Nettoyage approprié de l'espace de travail.• Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.

- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Cadenassage et, s'il y a lieu, autres méthodes de contrôle des énergies (rappel de la compétence 2).
- Risques liés à l'hydraulique.
- Normes relatives aux travaux effectués sur des circuits électriques sous tension (rappel de la compétence 2).
- Rapport entre la pression, la surface de contact et la force.
- Rapport entre le débit d'huile, le volume et la vitesse.
- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Terminologie relative aux circuits hydrauliques et électrohydrauliques, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Repérage des paramètres attendus dans la documentation technique.
- Interprétation de schémas électriques (rappel de la compétence 3) et hydrauliques : symboles et normes d'identification des composants.
- Détermination du fonctionnement du système à l'aide de la documentation technique.
- Caractéristiques importantes pour la sélection d'un composant électrique (rappel de la compétence 3) et d'un composant hydraulique.
- Types de filets des composants hydrauliques.
- Types de raccords hydrauliques.
- Couleurs et calibres des conducteurs électriques (rappel de la compétence 3).

2 Monter et connecter des composants hydrauliques.

- Disposition des composants hydrauliques.
- Repérage des orifices sur les composants hydrauliques.
- Méthodes de connexion des conduits.
- Ordre logique du montage des composants et de la connexion des conduits.

- 3 Monter et connecter des composants électriques.
 - Coupage et dénudage des conducteurs (rappel de la compétence 3).
 - Interprétation de schémas électriques : schéma de câblage et diagramme échelle (rappel de la compétence 3).
 - Installation de conduits (passe-fils) pour conducteur.
 - Outils employés et manière de les utiliser : tournevis, pince, pince à dénuder et pince à sertir.
 - Méthodes utilisées pour le marquage de fils.
 - Types de capteurs de proximité : magnétique, inductif, capacitif, etc.
 - Connexion des interrupteurs de fin de course et de proximité (NPN et PNP).
 - Repérage des bornes sur les composants électriques.

- 4 Effectuer la maintenance préventive de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.
 - Moyens de régler la vitesse de déplacement des vérins ou la rotation d'un moteur hydraulique.
 - Fonctionnement et, s'il y a lieu, ajustement de différents composants hydrauliques : limiteur de pression, régulateur de débit, etc.
 - Critères de choix de l'huile.
 - Moyens de vérifier les fuites d'huile internes et externes.
 - Utilisation d'instruments de mesure.

- 5 Effectuer le dépannage de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.
 - Interprétation de schémas électriques et hydrauliques.
 - Interprétation de programmes simples en diagrammes échelle et en grafjets.
 - Détermination de la séquence et du fonctionnement du circuit à partir des schémas.
 - Méthode permettant de localiser rapidement le secteur de la panne.
 - Utilisation d'instruments de mesure.
 - Caractéristiques importantes pour le remplacement d'un composant.
 - Changement de joints sur des vérins ou des distributeurs.
 - Méthode de vérification des composants électriques et hydrauliques : solénoïde, relais, capteur, vérin, distributeur, etc.

- 6 S'assurer du bon fonctionnement de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.
 - Fonctionnement des dispositifs de sécurité de base.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise en fonction.
 - Procédure de mise en fonction de circuits hydrauliques et électrohydrauliques.
 - Lecture d'instruments de mesure.
 - Comparaison des paramètres relevés et des paramètres attendus.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 7 Terminer les travaux.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Terminologie utilisée en électricité et en hydraulique.
 - Terminologie utilisée pour décrire des défauts.
 - Importance d'un espace de travail propre.
 - Précautions à prendre avec certains outils lors du rangement.

Compétence 16 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Installer et paramétrer des dispositifs électroniques de commande de moteur.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'équipement comprenant un dispositif électronique de commande de moteur tel qu'un démarreur progressif, un variateur de vitesse ou un servomoteur;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - d'outils numériques;
 - de composants et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Préparer les travaux. | <ul style="list-style-type: none">• Interprétation juste des demandes et des schémas.• Collecte des informations nécessaires au paramétrage du dispositif électronique de commande de moteur.• Détermination logique des étapes de travail.• Marquage correct des fils, s'il y a lieu. |
| 2 Effectuer l'installation mécanique du dispositif électronique de commande de moteur. | <ul style="list-style-type: none">• Retrait correct du dispositif électronique de commande de moteur à remplacer, s'il y a lieu.• Fixation solide du nouveau dispositif électronique de commande de moteur.• Positionnement correct du dispositif électronique de commande de moteur dans le panneau.• Apparence soignée de l'installation. |
| 3 Effectuer les connexions sur le dispositif électronique de commande de moteur. | <ul style="list-style-type: none">• Repérage exact des bornes de connexion.• Repérage exact des fils à connecter.• Préparation et installation correctes des fils.• Connexions conformes au schéma du circuit. |

- 4 Mettre l'équipement sous tension.
 - Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Vérification soignée des dispositifs de sécurité.
 - Mise sous tension correcte de l'équipement.

- 5 Modifier les valeurs des paramètres dans le dispositif électronique de commande de moteur.
 - Utilisation appropriée du clavier de programmation.
 - Utilisation efficace du logiciel de programmation.
 - Modification correcte des principaux paramètres nécessaires au bon fonctionnement.

- 6 Faire la mise à l'essai.
 - Prise de mesures pertinentes.
 - Vérification soignée des paramètres de fonctionnement et, s'il y a lieu, corrections appropriées.

- 7 Consigner les données.
 - Consignation complète et exacte :
 - des travaux effectués;
 - des paramètres du dispositif électronique;
 - des paramètres du circuit.

- 8 Nettoyer et ranger.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Terminologie relative aux dispositifs électroniques de commande de moteur, en français et en anglais.
- Normes de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel de la compétence 2).
- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.
- Types de signaux « tout ou rien », analogiques (4-20 mA, 0-10 V, etc.), etc.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Repérage d'information sur la plaque signalétique d'un moteur électrique (rappel de la compétence 14).
- Données importantes pour le paramétrage et l'installation d'un dispositif électronique de commande de moteur.
- Relevé des paramètres du dispositif électronique de commande de moteur.
- Caractéristiques importantes d'un moteur pour le paramétrage et l'installation d'un dispositif électronique de commande de moteur (rappel de la compétence 14).
- Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des pinces, des pinces à dénuder, des pinces à sertir et des tournevis (rappel de la compétence 3).
- Types et calibres des conducteurs (rappel de la compétence 3).
- Critères de sélection d'un dispositif électronique de commande de moteur.
- Interprétation de schémas électriques (rappel de la compétence 3).

2 Effectuer l'installation mécanique du dispositif électronique de commande de moteur.

- Importance du dégagement de l'espace autour du dispositif électronique de commande de moteur.
- Importance et utilité des composants recommandés : dissipateur de chaleur, inductance, ventilateur, etc.
- Interprétation de plans mécaniques.
- Travaux d'atelier : perçage, filetage, etc. (rappel de la compétence 5).
- Caractéristiques d'une installation appropriée.

3 Effectuer les connexions sur le dispositif électronique de commande de moteur.

- Repérage des bornes sur les composants.
- Méthodes de connexion : types de borniers, ferrules, etc.
- Terminologie liée aux bornes de connexion qui se trouvent sur les dispositifs électroniques de commande de moteur.
- Utilité des câbles blindés.
- Préparation et installation des conducteurs : coupe, dénudage, installation de férules, étamage, etc.
- Importance d'un serrage approprié des vis de connexion.

- 4 Mettre l'équipement sous tension.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Procédure de mise sous tension.

- 5 Modifier les valeurs des paramètres dans le dispositif de commande électronique de moteur.
 - Repérage des bons paramètres dans la documentation technique.
 - Repérage et modification des paramètres directement sur le dispositif, au moyen d'une application, etc.
 - Utilisation d'un logiciel de programmation.
 - Effets des paramètres sur le fonctionnement du moteur.
 - Détermination de certains paramètres en lien avec les caractéristiques du moteur.
 - Principaux paramètres nécessaires au bon fonctionnement : paramètres nominaux du moteur, accélération et décélération, vitesses minimale et maximale, commande de marche, consigne de vitesse, caractéristiques de charge, etc.

- 6 Faire la mise à l'essai.
 - Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel de la compétence 3).
 - Utilisation d'un multimètre et d'une pince ampèremétrique (rappel de la compétence 3).
 - Utilisation du mégohmmètre pour un test d'isolation électrique (rappel de la compétence 14).
 - Mesures importantes à prendre pour vérifier le fonctionnement du circuit.
 - Comparaison des paramètres relevés et des paramètres attendus.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 7 Consigner les données.
 - Importance de la précision et de la clarté des données.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Terminologie utilisée pour décrire les paramètres : accélération, décélération, etc.
 - Caractéristiques d'un résumé clair et explicite de l'intervention effectuée.

- 8 Nettoyer et ranger.
 - Risques liés à la présence de matériel ou de débris dans le panneau de contrôle.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.

Compétence 17 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement**Énoncé de la compétence**

Brancher et paramétrer des boucles de contrôle.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'une boucle de contrôle comprenant des instruments de procédés déjà installés, mais non connectés;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure et d'outillage;
 - de composants et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| 1 Préparer les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Repérage exact des différents éléments sur la boucle. • Détermination logique des étapes de travail. • Choix judicieux des consommables, s'il y a lieu. |
| 2 Connecter les éléments de la boucle de contrôle. | <ul style="list-style-type: none"> • Repérage exact des bornes de connexion. • Repérage exact des fils à connecter. • Marquage correct des fils, s'il y a lieu. • Préparation et installation correctes des fils. • Connexions conformes au schéma électrique. |
| 3 Mettre le système automatisé sous tension. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérifications appropriées avant la mise sous tension. • Vérification soignée des dispositifs de sécurité. • Mise sous tension correcte du système automatisé. |
| 4 Paramétrer l'instrument de mesure, s'il y a lieu. | <ul style="list-style-type: none"> • Paramétrage correct de l'instrument. • Vérification de l'exactitude de la valeur mesurée. |
| 5 Paramétrer l'élément final, s'il y a lieu. | <ul style="list-style-type: none"> • Réglage correct des paramètres nécessaires au bon fonctionnement. |

- | | |
|--|--|
| 6 Paramétrer le régulateur de procédé. | <ul style="list-style-type: none"> • Sélection judicieuse du type d'entrée. • Réglage correct de l'échelle d'entrée, s'il y a lieu. • Attribution correcte des sorties. • Réglage correct de l'alarme. • Réglage correct des variables PID (régulation proportionnelle, intégrée et dérivée). |
| 7 Faire la mise à l'essai. | <ul style="list-style-type: none"> • Prise de mesures pertinentes. • Vérification soignée des paramètres de fonctionnement et, s'il y a lieu, corrections appropriées. |
| 8 Consigner les paramètres. | <ul style="list-style-type: none"> • Consignation complète et exacte : <ul style="list-style-type: none"> – des paramètres des instruments; – des paramètres du système. |
| 9 Nettoyer et ranger. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage approprié de l'espace de travail. • Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle. • Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure et de l'outillage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Terminologie relative aux boucles de contrôle en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Lettres servant à désigner les éléments d'une boucle de contrôle.
- Interprétation de schémas électropneumatiques et électrohydrauliques (rappel des compétences 4, 13 et 15) ainsi que de schémas de procédés.
- Types d'outils manuels : tournevis, pince à dénuder, pince à sertir, etc. (rappel de la compétence 3).
- Instruments de mesure utiles pour mesurer des variables dans les procédés : multimètre, thermomètre, manomètre, débitmètre, chronomètre, etc. (rappel des compétences 3, 13 et 15).
- Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel des compétences 2 et 3).
- Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des pinces, des pinces à dénuder, des pinces à sertir et des tournevis (rappel de la compétence 3).
- Types et calibres des conducteurs (rappel de la compétence 3).
- Méthodes de connexion : types de borniers, ferrules, etc.

2 Connecter les éléments de la boucle de contrôle.

- Principes de fonctionnement et reconnaissance des types d'instruments de mesure : débitmètre, transmetteur de pression, thermocouple, encodeur, règle potentiométrique, etc.
- Distinction des types de transmetteurs actif et passif.
- Principes de fonctionnement et reconnaissance des éléments finaux de régulation : pompe, moteur, vanne modulante, relais statique, distributeurs proportionnels pneumatiques et hydrauliques, etc.
- Principes de fonctionnement et reconnaissance des éléments de régulation, des automates et des régulateurs.
- Sélection des fils et des câbles (rappel de la compétence 4).
- Noms des bornes des instruments : entrée 1, sortie 2, etc.
- Types de sorties des régulateurs : 4-20 mA, contact, transistor, etc.
- Types de signaux « tout ou rien », analogiques (4-20 mA, 0-10 V, etc.), etc.
- Fonctionnement des différents types de borniers à fils.
- Préparation et installation des conducteurs : coupe, dénudage, installation de ferrules, étamage, etc.
- Importance d'un serrage approprié des vis de connexion.

3 Mettre le système automatisé sous tension.

- Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
- Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
- Méthode de détection des courts-circuits.
- Procédure de mise sous tension.

4 Paramétrer l'instrument de mesure, s'il y a lieu.

- Procédure de mise à zéro des instruments de mesure.
- Paramètres : unités de mesure, filtration de l'entrée, échelle de mesure, etc.
- Utilisation et lecture d'instruments de mesure : manomètre, caméra infrarouge, etc.
- Unités de mesure pour les procédés : litres par minute (LPM), révolutions par minute (RPM), centimètres (cm), etc.
- Conversion d'unités de mesure : degrés Celsius en degrés Fahrenheit, litres en gallons, etc.

- 5 Paramétrer l'élément final, s'il y a lieu.
 - Modification des paramètres d'un variateur de fréquence pour une consigne déportée (rappel de la compétence 16).
 - Paramètres importants pour le bon fonctionnement des éléments finaux : mode de fonctionnement, type de signal, minimum et maximum, etc.

- 6 Paramétrer le régulateur de procédé.
 - Principaux paramètres et fonctions de ceux-ci : type d'alarme, type d'entrée, affectation des sorties, point de consigne, etc.
 - Caractéristiques de la régulation PID.
 - Incidence des variables PID sur la réponse du procédé.
 - Méthode de réglage des variables PID.

- 7 Faire la mise à l'essai.
 - Fonctionnement du régulateur en modes manuel et automatique.
 - Analyse des témoins qui se trouvent sur le régulateur.
 - Comparaison des paramètres relevés et des paramètres attendus.
 - Vérification des alarmes.

- 8 Consigner les paramètres.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
 - Méthode de consignation des paramètres.
 - Importance d'une communication écrite claire ainsi que de la précision et de l'exactitude des paramètres.

- 9 Nettoyer et ranger.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.
 - Dangers liés à un mauvais rangement de l'espace de travail.

Compétence 18 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Programmer des systèmes automatisés.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un système automatisé comprenant un automate programmable, une interface humain-machine (IHM), et une cellule robotisée;
 - de demandes verbales ou écrites.
- À l'aide :
 - de plans de programmation;
 - de schémas électriques;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et de composants;
 - d'outils numériques.

Éléments de la compétence

1 Préparer les travaux.

Critères de performance

- Interprétation juste des demandes, des schémas et des plans.
- Repérage exact des éléments du système automatisé nécessaires à la programmation.
- Collecte des données nécessaires à la programmation.
- Vérification soignée des branchements électriques.
- Reconnaissance juste :
 - des réseaux de communication;
 - de la structure de la mémoire;
 - des modes de fonctionnement.

2 Effectuer la programmation des dispositifs.

- Exploitation efficace du logiciel de programmation.
- Repérage exact des éléments d'entrée et de sortie.
- Détermination juste des opérations combinatoires et séquentielles.
- Détermination juste des modes de fonctionnement.
- Programmation correcte des dispositifs.

- | | | |
|---|--|--|
| 3 | Mettre le système automatisé sous tension. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification soignée des dispositifs de sécurité. • Vérifications appropriées avant la mise sous tension. • Mise sous tension correcte du système automatisé. |
| 4 | Implanter un programme. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification soignée de la configuration des dispositifs. • Importation et sauvegarde correctes du programme, s'il y a lieu. • Téléchargement réussi du programme. • Communication efficace entre l'interface humain-machine (IHM) et l'automate. |
| 5 | Faire la mise à l'essai. | <ul style="list-style-type: none"> • Correspondance des entrées et des sorties. • Vérification soignée de la séquence et des paramètres de fonctionnement et, s'il y a lieu, corrections appropriées. |
| 6 | Consigner les données. | <ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement correct d'une copie de sauvegarde du programme. • Consignation complète et exacte des données importantes. |
| 7 | Nettoyer et ranger. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage approprié de l'espace de travail. • Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle. • Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes, des schémas et des plans.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure et de l'outillage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Utilisation d'outils numériques tels que des logiciels de programmation.
- Normes de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel de la compétence 2).
- Risques particuliers au travail sur une cellule robotisée.
- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Terminologie relative aux systèmes automatisés et à la programmation, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métiers, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Aspect physique des composants : automate monobloc, cartes d'entrée et de sortie, interface humain-machine (IHM), etc.
- Lecture des plaques signalétiques sur les composants.
- Interprétation de plans de programmation (ex. : grafcet).
- Structure de l'automate : unité centrale de traitement (*CPU*), modules d'entrée et de sortie et modules d'alimentation.
- Composants d'une cellule robotisée : contrôleur, boîtier d'apprentissage (*teach pendant*), etc.
- Reconnaissance des différents composants utilisés.
- Repérage des axes sur un robot.
- Branchement des entrées et des sorties.
- Branchement des dispositifs de sécurité.
- Interprétation d'un schéma électrique.
- Modes de déplacement et repères des robots.
- Principaux modes de fonctionnement : automatique, manuel, pas à pas, etc.
- Principaux modes d'arrêt : momentané, d'urgence, de fin de cycle, etc.

2 Effectuer la programmation des dispositifs.

- Démarrage et arrêt des programmes.
- Langages de programmation : diagramme échelle, bloc-fonction, langage structuré, grafcet, etc.
- Architecture des programmes.
- Définition des variables : adresses, symboles, etc.
- Instructions de base : temporisation, comptage ou décomptage, instructions mathématiques, instructions de conversion, etc.
- Méthodes de programmation des modes de fonctionnement automatique, manuel, pas à pas, etc.
- Méthodes de programmation des modes d'arrêt : momentané, d'urgence, de fin de cycle, etc.
- Modification et insertion des points, et décalage des repères pour une cellule robotisée.
- Utilisation du boîtier d'apprentissage d'une cellule robotisée.

- 3 Mettre le système automatisé sous tension.
 - Fonctionnement des différents systèmes de sécurité et de leurs dispositifs : rideau de sécurité, arrêt d'urgence, corde de sécurité, relais de sécurité, etc.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Procédure de mise sous tension d'un système automatisé.

- 4 Implanter un programme.
 - Types de cartes existantes et configurations requises.
 - Modification de la configuration de réseau des instruments pour qu'ils communiquent ensemble.
 - Test de communication permettant de vérifier le lien entre les dispositifs.
 - Importation de programmes qui se trouvent déjà dans les dispositifs.

- 5 Faire la mise à l'essai.
 - Visionnement d'un programme en ligne.
 - Forçage des entrées et des sorties.
 - Solutions possibles à un problème.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.
 - Modification d'un programme en ligne et hors ligne.

- 6 Consigner les données.
 - Sauvegarde des programmes de dispositifs : automate, interface humain-machine (IHM), contrôleur de robot, etc.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).

- 7 Nettoyer et ranger.
 - Risques liés à la présence de matériel ou de débris dans le panneau de contrôle.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.

Compétence 19 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Appliquer le programme de maintenance planifiée de systèmes automatisés.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un système automatisé fonctionnel comprenant une boucle de contrôle et un automate;
 - d'une cellule robotisée;
 - d'un compresseur;
 - d'une unité hydraulique;
 - de demandes verbales ou d'un bon de travail.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et mécaniques;
 - de documentation technique;
 - d'outils numériques;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|---|
| <p>1 Préparer les travaux.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des demandes et des schémas. • Repérage exact des travaux à effectuer dans le bon de travail. • Vérification appropriée des historiques de maintenance de l'équipement. • Ordre logique dans la planification des tâches. |
| <p>2 Effectuer la maintenance préventive du système pneumatique et de son alimentation.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification, ajustement et nettoyage corrects du compresseur. • Maintenance correcte de l'unité de conditionnement de l'air. • Détection et correction minutieuses des fuites. • Vérification et correction appropriées des paramètres. |

- 3 Effectuer la maintenance préventive du système hydraulique et de son alimentation.
- Vérification, ajustement et nettoyage corrects de l'unité hydraulique.
 - Détection et correction minutieuses des fuites.
 - Vérification et correction appropriées des paramètres.
- 4 Effectuer la maintenance préventive du système électrique.
- Enregistrement correct d'une copie de sauvegarde du programme.
 - Vérification précise de l'exactitude des instruments de mesure et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
 - Exécution conforme de tests d'isolation sur des moteurs et des transformateurs.
 - Nettoyage approprié du cabinet électrique et, s'il y a lieu, vérification de la ventilation.
 - Vérification soignée de l'intégrité des câbles et des connexions électriques et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 5 Effectuer la maintenance préventive du système mécanique.
- Vérification soignée :
 - des niveaux d'huile des réducteurs de vitesse;
 - de l'usure des dispositifs de transmission (courroies et chaînes);
 - de l'alignement des poulies et des roues à chaînes.
 - Vidange d'huile appropriée d'un variateur de vitesse ou d'un réducteur.
 - Lubrification appropriée du système mécanique.
 - Correction appropriée des problèmes mineurs détectés.
- 6 Effectuer une réparation planifiée sur le système automatisé.
- Consignation précise de l'emplacement et de la position des composants.
 - Séquence logique de démontage.
 - Démontage correct des composants.
 - Choix judicieux des composants de remplacement.
 - Réparation ou remplacement corrects des composants.
 - Séquence logique de remontage.
 - Remontage correct des composants.

- | | | |
|---|---|---|
| 7 | S'assurer du bon fonctionnement des systèmes. | <ul style="list-style-type: none"> • Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité. • Vérifications appropriées avant la mise sous tension. • Mise à l'essai correcte de l'équipement. • Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées. |
| 8 | Consigner les données. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation correcte des outils numériques. • Consignation complète et exacte des travaux effectués. |
| 9 | Nettoyer et ranger. | <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage approprié de l'espace de travail. • Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle. • Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.
- Suggestions appropriées de travaux de maintenance et de réparation.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Procédure de cadenassage et, s'il y a lieu, autres méthodes de contrôle des énergies (rappel de la compétence 2).
- Règles de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel de la compétence 2).
- Procédure à suivre pour les travaux à chaud (rappel de la compétence 2).
- Risques particuliers au travail sur une cellule robotisée.
- Risques particuliers aux travaux de maintenance planifiée.

- Utilisation d'équipement et d'accessoires de manutention (rappel de la compétence 7).
- Méthodes de manutention.
- Interprétation de schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et mécaniques (rappel des compétences 3, 12, 13 et 15).
- Méthode de recherche dans la documentation technique (format papier et numérique).
- Utilisation d'instruments de mesure : multimètre, pince ampèremétrique, thermomètre, etc. (rappel des compétences 3, 10 et 17).
- Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des pinces, des clés, des tournevis, etc. (rappel des compétences 3 et 5).
- Lecture d'un manomètre (rappel des compétences 13 et 15).
- Caractéristiques des lubrifiants (rappel des compétences 12, 13 et 15).
- Tâches de maintenance préventive les plus courantes.
- Repérage des signes de panne imminente ainsi que des faiblesses des systèmes et suggestions quant aux travaux de maintenance et de réparation à effectuer.
- Terminologie relative à la maintenance planifiée des systèmes automatisés, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Catégories de sécurité des machines : caractéristiques et fonctionnement des composants.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Navigation dans une application ou un logiciel de maintenance.
- Consultation de l'historique de la maintenance.
- Préparation des pièces de rechange, des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement nécessaires aux travaux.

2 Effectuer la maintenance préventive du système pneumatique.

- Types de composants pneumatiques (rappel de la compétence 13).
- Types de compresseurs.
- Opérations de base à effectuer sur un compresseur : vérification du niveau d'huile, vérification du filtre à air, ajustement du manostat, vérification de la soupape de sécurité. etc.
- Nettoyage du filtre à air de l'unité de conditionnement (rappel de la compétence 13).
- Réglage du débit d'huile d'un lubrificateur (rappel de la compétence 13).
- Détection des signes précurseurs d'une panne du système.
- Méthodes de repérage de fuites d'air internes et externes, et détermination de leur cause (rappel de la compétence 13).
- Méthode d'ajustement des composants pneumatiques : régulateur de pression, limiteur de débit, temporisateur, etc. (rappel de la compétence 13).

- 3 Effectuer la maintenance préventive du système hydraulique et de son alimentation.
 - Opérations de base à effectuer sur une unité hydraulique : vérification du reniflard et des niveaux d'huile, ajustement du limiteur de pression, etc.
 - Vidange d'huile sur un système hydraulique, importance du recyclage des huiles et des absorbants usagés
 - Détection des signes précurseurs d'une panne du système.
 - Méthode de détection de fuites d'huile internes et externes, et détermination de leur cause (rappel de la compétence 15).
 - Composants de l'unité hydraulique : réservoir, filtre, pompe, reniflard, etc.
 - Démontage des composants de l'unité hydraulique.
 - Méthode de vérification du rendement de l'unité hydraulique.

- 4 Effectuer la maintenance préventive du système électrique.
 - Connexion au système à l'aide d'un outil numérique (ex. : ordinateur) (rappel de la compétence 18).
 - Sauvegarde et restauration d'un programme existant (rappel de la compétence 16).
 - Navigation dans les menus des appareils électroniques : variateurs, régulateurs de procédés, etc. (rappel des compétences 16 et 17).
 - Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel de la compétence 3).
 - Utilisation d'un multimètre et d'une pince ampèremétrique (rappel de la compétence 3).
 - Utilisation du mégohmmètre pour un test d'isolation électrique (rappel de la compétence 14).
 - Méthode permettant de s'assurer de l'exactitude des lectures des instruments de mesure installés sur le système automatisé (rappel de la compétence 17).
 - Réglage des instruments de mesure installés sur le système automatisé (rappel de la compétence 17).
 - Méthode de nettoyage des cabinets électriques.
 - Vérification des filtres et des ventilateurs des cabinets électriques.
 - Importance d'un serrage approprié des vis de connexion (rappel de la compétence 3).
 - Repérage de points chauds à l'aide d'une caméra thermique.
 - Remplacement des batteries des composants : interface humain-machine (IHM), automate, cellule robotisée, etc.
 - Déplacement manuel du robot à l'aide des différents repères.

- 5 Effectuer la maintenance préventive du système mécanique.
 - Méthode de vérification du niveau d'huile sur un système mécanique (rappel de la compétence 12).
 - Caractéristiques des huiles et des graisses (rappel de la compétence 12).
 - Utilisation d'un pistolet à graisse (rappel de la compétence 12).
 - Méthodes d'alignement mécanique de base pour des poulies, des chaînes et des accouplements (rappel de la compétence 12).
 - Caractéristiques des courroies et des chaînes (rappel de la compétence 12).
 - Méthode de vérification de la tension d'une courroie et du jeu d'une chaîne (rappel de la compétence 14).
 - Détection des signes précurseurs d'une panne du système.

- 6 Effectuer une réparation planifiée sur le système automatisé.
 - Méthode de dessin d'un croquis (rappel de la compétence 4).
 - Utilisation d'un outil numérique permettant de prendre des photos et de recueillir des données importantes.
 - Repérage d'un numéro de remplacement sur une pièce.
 - Caractéristiques importantes à considérer pour le remplacement d'une pièce (rappel des compétences 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18).
 - Méthodes de démontage et de remontage (rappel des compétences 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18).
 - Importance d'une méthode de disposition des pièces démontées qui facilite le remontage.

- 7 S'assurer du bon fonctionnement des systèmes.
 - Fonctionnement des différents systèmes de sécurité et de leurs dispositifs : rideau de sécurité, arrêt d'urgence, corde de sécurité, relais de sécurité, etc.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Procédure de démarrage d'un système automatisé.
 - Modes de fonctionnement d'un système automatisé : automatique, manuel, etc.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 8 Consigner les données.
 - Utilisation d'un logiciel de maintenance.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).

- 9 Nettoyer et ranger.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.
 - Dangers liés à un mauvais rangement de l'espace de travail.

Compétence 20 Durée 105 h Unités 7

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Dépanner des systèmes automatisés.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un système automatisé en panne comprenant :
 - un automate programmable;
 - une interface humain-machine (IHM);
 - un variateur de vitesse;
 - une boucle de contrôle;
 - des composants mécaniques, pneumatiques et hydrauliques;
 - une cellule robotisée;
 - etc.
 - de demandes verbales ou écrites, etc.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas électriques, pneumatiques, hydrauliques, etc.;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence

Critères de performance

1 Analyser une panne.

- Interprétation juste des demandes et des schémas.
- Localisation correcte du secteur en cause.
- Hypothèses plausibles quant à la cause de la panne.
- Détermination juste des vérifications à effectuer et des résultats attendus.
- Relevé exact de données sur le circuit.

2 Poser un diagnostic.

- Comparaison correcte des données relevées avec les résultats prévus.
- Détermination juste du composant qui cause la panne dans le circuit.
- Détermination juste de l'intervention à effectuer pour résoudre le problème.

- 3 Effectuer une réparation.
 - Démontage correct du composant défectueux, s'il y a lieu.
 - Choix judicieux du composant de remplacement, s'il y a lieu.
 - Installation correcte du composant de remplacement, s'il y a lieu.
 - Réparation correcte du système.

- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un système automatisé.
 - Vérification exhaustive des dispositifs de sécurité.
 - Vérifications appropriées avant la mise sous tension.
 - Mise à l'essai correcte de l'équipement.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.

- 5 Consigner les données.
 - Consignation complète et exacte :
 - des données;
 - des travaux effectués.

- 6 Nettoyer et ranger.
 - Nettoyage approprié de l'espace de travail.
 - Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle.
 - Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect du champ d'exercice de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien.
- Respect des demandes et des schémas.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée des instruments de mesure, de l'outillage et de l'équipement.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Procédure de cadenassage et, s'il y a lieu, autres méthodes de contrôle des énergies (rappel de la compétence 2).
- Règles de sécurité relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel de la compétence 2).
- Procédure à suivre pour les travaux à chaud (rappel de la compétence 2).
- Méthode de recherche dans la documentation technique.
- Terminologie relative au dépannage de systèmes automatisés, aux défauts possibles et aux tâches à effectuer, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Catégories de sécurité des machines : caractéristiques et fonctionnement des composants.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Analyser une panne.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer (rappel de la compétence 3).
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Importance de l'attitude à l'égard du demandeur.
- Interprétation d'un schéma électrique (rappel de la compétence 3).
- Interprétation de schémas pneumatiques et électropneumatiques (rappel de la compétence 13).
- Interprétation de schémas hydrauliques et électrohydrauliques (rappel de la compétence 15).
- Division d'un système automatisé en secteurs.
- Facteurs à vérifier pour éliminer rapidement des causes possibles.
- Interprétation des témoins ainsi que des messages et des codes d'erreur.
- Interprétation des signaux d'entrée et de sortie.
- Fonctionnement des composants et interactions entre eux.
- À partir des schémas, détermination des mesures normales ou des données normales à différents points du système automatisé.
- Choix d'une séquence de vérification efficace en considérant les résultats qui peuvent être obtenus.
- Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel de la compétence 3).
- Utilisation d'un multimètre et d'une pince ampèremétrique (rappel de la compétence 3).
- Utilisation du mégohmmètre pour un test d'isolation électrique (rappel de la compétence 14).
- Aspect physique des composants d'un système automatisé (rappel des compétences 3, 13, 14, 15, 16, 17 et 18) : relais (de contrôle, de puissance ou de sécurité), blocs d'alimentation, variateurs de vitesse, distributeurs pneumatique et hydraulique, borniers, fusibles, disjoncteurs, autres.
- Connexion à un automate pour la visualisation du programme de même que des entrées et des sorties (rappel de la compétence 18).
- Utilisation du boîtier d'apprentissage du robot.
- Déplacement manuel du robot à l'aide des différents repères.
- Forçage des entrées et des sorties (rappel de la compétence 18).

- 2 Poser un diagnostic.
 - Types de défauts possibles et caractéristiques observables de ceux-ci.
 - Méthode de réparation de la panne possible : nettoyage, réparation d'une pièce, changement d'une pièce, etc.
 - Évaluation de la durabilité des types de réparations possibles et de la durée du temps de réparation pour faire le bon choix.

- 3 Effectuer une réparation.
 - Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des pinces, des clés, des tournevis, etc.
 - Caractéristiques importantes à vérifier pour le remplacement d'une pièce (électrique, mécanique, etc.) (rappel des compétences 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18).
 - Méthode de recherche de pièces de remplacement (manuel et Internet).
 - Lors d'un démontage, méthodes d'identification des composants ou de consignation des données (rappel de la compétence 12).
 - Sauvegarde et restauration d'un programme existant.

- 4 S'assurer du bon fonctionnement d'un système automatisé.
 - Fonctionnement de différents systèmes de sécurité et de leurs dispositifs : rideau de sécurité, arrêt d'urgence, corde de sécurité, relais de sécurité, etc.
 - Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
 - Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
 - Méthode de détection des courts-circuits.
 - Procédure de mise sous tension.
 - Procédure de démarrage d'un système automatisé.
 - Modes de fonctionnement d'un système automatisé : automatique, manuel, etc.
 - Signes à observer pour déceler une défaillance.
 - Solutions possibles aux problèmes.
 - Critères de sélection de la meilleure solution.

- 5 Consigner les données.
 - Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).

- 6 Nettoyer et ranger.
 - Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.
 - Dangers liés à un mauvais rangement de l'espace de travail.

Compétence 21 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Installer des systèmes automatisés.

Contexte de réalisation

- À partir :
 - d'un système automatisé en pièces détachées comprenant :
 - un automate programmable;
 - une interface humain-machine (IHM);
 - un variateur de vitesse;
 - une boucle de contrôle;
 - des composants mécaniques, pneumatiques, hydrauliques, etc.
 - de demandes verbales ou écrites;
 - etc.
- À l'aide :
 - d'équipement de protection individuelle et collective;
 - de schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et mécaniques;
 - de plans d'implantation;
 - de documentation technique;
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'équipement;
 - de composants de rechange et de consommables.

Éléments de la compétence

1 Préparer les travaux.

Critères de performance

- Interprétation juste des demandes, des schémas et des plans.
- Examen attentif des caractéristiques du système automatisé à installer.
- Repérage exact de l'endroit prévu pour l'installation.
- Planification logique des tâches.
- Vérification appropriée de la disponibilité et de la conformité des composants.
- Vérification appropriée de la conformité de l'alimentation électrique, pneumatique et hydraulique.

2 Mettre en place le bâti du système automatisé.

- Déplacement du bâti du système automatisé vers l'endroit prévu.
- Mise de niveau correcte du bâti du système automatisé.
- Fixation ou ancrage corrects du bâti du système automatisé.

- 3 Fabriquer les composants nécessaires.
 - Détermination des pièces à fabriquer.
 - Respect des étapes de fabrication.
 - Conformité des pièces fabriquées.
- 4 Installer les composants mécaniques.
 - Installation selon un ordre logique.
 - Installation à un emplacement précis.
 - Alignement ou ajustement mécanique corrects des composants.
 - Installation solide des composants.
- 5 Installer et brancher les composants pneumatiques.
 - Installation selon un ordre logique.
 - Apparence soignée de l'installation et des branchements.
 - Branchement correct du système automatisé au réseau du bâtiment, s'il y a lieu.
- 6 Installer et brancher les composants hydrauliques.
 - Installation selon un ordre logique.
 - Apparence soignée de l'installation et des branchements.
 - Branchement correct de l'équipement au réseau du bâtiment, s'il y a lieu.
- 7 Installer et brancher les composants électriques.
 - Installation selon un ordre logique.
 - Tirage adéquat des fils dans les conduits, s'il y a lieu.
 - Apparence soignée de l'installation et des branchements.
 - Branchement correct de l'équipement au réseau du bâtiment.
- 8 Télécharger le ou les programmes.
 - Connexion efficace à l'automate et à l'interface humain-machine (IHM).
 - Téléchargement réussi du ou des programmes.
- 9 Mettre en marche le système automatisé.
 - Vérification appropriée du système automatisé avant la mise en marche.
 - Démarrage séquentiel du système automatisé.
 - Modification des paramètres du contrôleur, du variateur, etc.
- 10 S'assurer du bon fonctionnement du système automatisé.
 - Mise à l'essai correcte de l'équipement.
 - Vérification soignée de l'efficacité des travaux et, s'il y a lieu, corrections appropriées.
- 11 Consigner les données.
 - Consignation complète et exacte :
 - des paramètres des instruments;
 - des paramètres du système;
 - des travaux effectués.

12 Nettoyer et ranger.

- Nettoyage approprié de l'espace de travail.
- Absence de matériaux ou de débris dans le panneau de contrôle.
- Rangement approprié et complet des instruments de mesure et de l'outillage.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect des demandes, des schémas et des plans.
- Respect des lois, des règlements et des normes en vigueur.
- Observation rigoureuse des recommandations des fabricants.
- Communication et collaboration efficaces avec les personnes concernées.
- Choix judicieux et utilisation appropriée du matériel, de l'outillage et de l'équipement ainsi que de leurs accessoires et des instruments de mesure.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux éléments de la compétence et à l'ensemble de la compétence.

Pour l'ensemble de la compétence :

- Règles de sécurité relatives aux travaux sous tension électrique, au cadenassage, à la manutention, à l'utilisation de machines-outils, au travail à chaud ou en hauteur, etc.
- Utilisation d'équipement et d'accessoires de manutention (rappel de la compétence 7).
- Méthodes de manutention.
- Mode d'utilisation des outils manuels et des machines-outils (rappel des compétences 3 et 5).
- Caractéristiques, critères de choix et mode d'utilisation des outils manuels.
- Interprétation de schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et mécaniques (rappel des compétences 3, 12, 13 et 14).
- Importance de respecter les schémas, les plans et les recommandations du fabricant.
- Terminologie relative à l'installation des systèmes automatisés, en français et en anglais.
- Importance de maintenir son espace de travail ordonné en tout temps.
- Catégories de sécurité des machines : caractéristiques et fonctionnement des composants.
- Importance d'une communication et d'une collaboration efficaces avec les personnes concernées : opératrices et opérateurs, collègues, membres d'autres corps de métier, supérieures et supérieurs, etc.
- Importance de prendre en note les données utiles aux travaux.

1 Préparer les travaux.

- Questions à poser pour recueillir de l'information pertinente sur les travaux à effectuer.
- Méthodes d'analyse et d'interprétation des demandes verbales et écrites (ex. : bon de travail).
- Repérage des données importantes pour une installation (plaque signalétique et documentation technique en format papier et numérique).
- Tâches importantes pour une installation complète et une séquence logique des travaux.
- Normes relatives aux travaux à effectuer.
- Limites d'exercice et qualification requise pour les travaux liés au gaz, à l'électricité et la plomberie.
- Importance de la planification des travaux et de la séquence d'installation ainsi que du respect des échéances.
- Distinction des composants électriques, mécaniques, pneumatiques, hydrauliques, etc.
- Caractéristiques importantes pour la sélection des composants électriques, mécaniques, pneumatiques, hydrauliques, etc.
- Unités de mesure importantes pour l'installation des divers types d'alimentation.
- Repérage du courant admissible d'un conducteur.
- Repérage des normes électriques requises pour l'installation du circuit d'alimentation électrique.
- Calcul du courant nominal à partir de la puissance et de la tension pour un circuit monophasé ou triphasé.
- Méthode de repérage du débit et de la pression de l'alimentation en fluide.

2 Mettre en place le bâti du système automatisé.

- Utilisation d'outils de mesure : équerre, niveau, ruban à mesurer, etc. (rappel de la compétence 5).
- Caractéristiques des différents types d'ancrages et méthode d'installation.
- Vérification et correction d'un pied boiteux (rappel de la compétence 12).

3 Fabriquer les composants nécessaires.

- Interprétation de plans mécaniques (rappel des compétences 5 et 9).
- Utilisation d'instruments de mesure : pied à coulisse, micromètre, etc. (rappel des compétences 4, 5 et 9).
- Utilisation de machines-outils : perceuse, fraiseuse, tour et plieuse (rappel des compétences 5 et 9).
- Utilisation de soudeuses (rappel de la compétence 6).

4 Installer les composants mécaniques.

- Interprétation de plans mécaniques (rappel de la compétence 12).
- Application de méthodes d'alignement mécanique pour la courroie du convoyeur, les poulies, l'accouplement, etc. (rappel de la compétence 12).
- Application de méthodes d'ajustement de tension ou de jeu mécanique (courroie, chaîne, engrenage) (rappel de la compétence 12).
- Différenciation des boulons, des écrous et d'autres composants d'assemblage (rappel de la compétence 5).

5 Installer et brancher les composants pneumatiques.

- Distinction des différentes pièces pneumatiques (rappel de la compétence 13).
- Interprétation de schémas pneumatiques et électropneumatiques (symboles, repérage des orifices, etc.) (rappel de la compétence 13).
- Critères de sélection des boyaux pneumatiques (rappel de la compétence 13).
- Types de raccords (rappel des compétences 8 et 13).
- Calcul de la force et de la vitesse des actionneurs (rappel de la compétence 13).
- Critères d'une installation professionnelle (rappel des compétences 8 et 13).
- Moyens de fixation des conduits (rappel de la compétence 8).

6 Installer et brancher les composants hydrauliques.

- Distinction des différentes pièces hydrauliques (rappel de la compétence 15).
- Interprétation de schémas hydrauliques et électrohydrauliques (symboles, repérage des orifices, etc.) (rappel de la compétence 15).
- Critères de sélection des boyaux hydrauliques (rappel des compétences 8 et 15).
- Calcul de la force et de la vitesse des actionneurs (rappel de la compétence 15).
- Fabrication de tuyaux ou de tubes hydrauliques : cintrage et installation de raccords (rappel de la compétence 8).
- Types de raccords hydrauliques (rappel des compétences 8 et 15).
- Critères d'une installation professionnelle (rappel des compétences 8 et 15).
- Moyens de fixation des conduits (rappel de la compétence 8).

7 Installer et brancher les composants électriques.

- Distinction des parties de commande et de puissance dans un circuit électrique (rappel de la compétence 3).
- Code de couleurs, types et calibres des conducteurs électriques (rappel de la compétence 3).
- Utilité des câbles blindés (rappel de la compétence 16).
- Méthodes de tirage des conducteurs.
- Techniques de perçage des panneaux électriques avec un poinçon emporte-pièce, un foret étagé, etc.
- Installation de composants électriques : interface humain-machine (IHM), témoins, etc.
- Préparation et installation des conducteurs : coupe, dénudage, installation de férules, étamage, etc. (rappel des compétences 3, 16 et 17).
- Préparation et installation des câbles : coupe, dénudage, installation dans les connecteurs, moyen de fixation, etc.
- Recherche dans les normes relatives aux travaux liés à l'électricité (rappel des compétences 3 et 14).

8 Télécharger le ou les programmes.

- Distinction des différents types de réseaux de communication et matériel nécessaire.
- Moyens de connexion à un réseau (rappel de la compétence 18).
- Modification des paramètres de communication sur l'ordinateur ou l'automate (rappel de la compétence 18).

9 Mettre en marche le système automatisé.

- Méthode de vérification d'un niveau d'huile (rappel des compétences 12, 13, 15 et 19).
- Utilisation d'instruments de mesure : multimètre, mégohmmètre, thermomètre, pince ampèremétrique, etc. (rappel des compétences 3, 14 et 19).
- Méthode de vérification de la fuite de fluides (rappel de la compétence 19).
- Critères de sélection des huiles (rappel des compétences 12, 13, 15 et 19).
- Test d'isolation électrique (rappel des compétences 14 et 19).
- Ajustement de relais de surcharge thermique selon les normes électriques (rappel de la compétence 14).
- Ajustement de composants hydrauliques : limiteur de pression hydraulique, régulateur de débit hydraulique, etc.
- Ajustement de composants pneumatiques : régulateur de pression pneumatique, régulateur de débit pneumatique, etc.
- Importance de la mise en place des dispositifs de sécurité mécaniques avant l'essai.
- Points importants à vérifier avant la mise sous tension.
- Catégories d'isolation des instruments de mesure (rappel de la compétence 3).

10 S'assurer du bon fonctionnement du système automatisé.

- Mesures importantes à prendre pour vérifier le fonctionnement du circuit.
- Signes à observer pour déceler une défaillance.
- Solutions possibles aux problèmes.
- Critères de sélection de la meilleure solution.

11 Consigner les données.

- Données qui doivent être consignées (ex. : dans un bon de travail).
- Importance de consigner les paramètres de programmation et les paramètres électriques mesurés (rappel des compétences 16, 17 et 19).
- Utilisation d'outils numériques (rappel de la compétence 19).

12 Nettoyer et ranger.

- Importance de ranger soigneusement les instruments de mesure et l'outillage.
- Dangers liés à un mauvais rangement de l'espace de travail.

Compétence 22 Durée 15 h Unité 1

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Préparer son cheminement professionnel.

Éléments de la compétence

- Solliciter de l'information auprès d'organismes du domaine visé.
- Déterminer ses objectifs de carrière.
- Connaître le processus de recherche d'emploi.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur les possibilités d'emploi dans le domaine.
- Inventorier les expériences de travail, les aptitudes et les habiletés requises pour l'emploi sollicité.
- S'informer sur les étapes du processus de recherche d'emploi.
- S'informer sur les outils à utiliser pour solliciter un emploi.

Phase de réalisation

- Réfléchir sur ses goûts et sur son intérêt pour divers cheminements de carrière.
- Évaluer ses forces et ses points à améliorer au cours d'entrevues réelles ou simulées avec des employeurs potentiels.
- À partir de ses expériences antérieures, dont celles vécues pendant la formation, déterminer les aptitudes et les habiletés susceptibles d'orienter son choix de carrière.
- Produire des outils pour solliciter une rencontre avec un employeur potentiel ou un emploi.

Phase de synthèse

- Déterminer les moyens à prendre pour s'améliorer durant un appel téléphonique visant à solliciter une entrevue ou lors d'une entrevue de sélection.

Conditions d'encadrement

- Créer un environnement propice à la réflexion.
- Faciliter les échanges d'opinions.
- Encourager l'élève à cerner ses goûts ainsi que son intérêt pour les cheminements de carrière possibles.
- Organiser des mises en situation réalistes.

Critères de participation

Phase d'information

- S'informe sur l'ensemble des sujets traités.
- Dresse une liste des expériences de travail, des aptitudes et des habiletés requises pour l'emploi désiré.

Phase de réalisation

- Participe aux activités proposées.
- Dresse une liste des emplois qui l'intéressent.
- Produit des outils.

Phase de synthèse

- Dresse une liste de ses forces, de ses points à améliorer et des moyens à prendre pour y parvenir.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- Possibilités d'emploi dans le domaine.
- Consultation de centres d'emploi, d'agences de placement, de journaux locaux, d'Internet, etc.
- Étapes du processus de recherche d'emploi : définition de ses champs d'intérêt, sollicitation, entrevues officielles ou non, suivi, etc.
- Outils à utiliser pour solliciter un emploi : lettre de présentation, carte professionnelle, curriculum vitæ, etc.

Phase de réalisation

- Réflexion sur ses goûts et son intérêt pour divers types de carrière dans le domaine : salarié, travailleur autonome, etc.
- Évaluation de ses forces et de ses faiblesses au cours de rencontres avec des employeurs potentiels.
- Attitudes à adopter en entrevue, tenue vestimentaire, langage, etc.
- Communication par téléphone : présentation, protocole, ton de la voix, niveau de langue et formules de politesse.
- Production d'outils de recherche d'emploi : lettre de présentation, carte professionnelle et curriculum vitæ.
- Règles de rédaction.

Phase de synthèse

- Détermination de ses forces, de ses points à améliorer en matière de recherche d'emploi ainsi que des moyens d'y parvenir.
- Autoévaluation, commentaires recueillis durant les mises en situation ou les séjours en entreprise, etc.

Compétence 23 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

S'intégrer au milieu de travail.

Éléments de la compétence

- Mettre en œuvre les compétences acquises durant la formation.
- Se conformer aux normes et aux pratiques d'une entreprise.
- Consolider des attitudes compatibles avec l'exercice du métier.
- Faire le point sur ses acquis.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- Prendre connaissance des modalités et des renseignements relatifs au stage.
- S'informer sur le contenu d'un journal de bord.
- S'informer sur les règles et les pratiques en vigueur dans l'entreprise d'accueil.

Phase de réalisation

- Observer les pratiques liées à l'exercice du métier.
- S'intégrer à l'équipe de travail.
- Effectuer différentes tâches professionnelles.
- Tenir un journal de bord.

Phase de synthèse

- Produire un bilan de son expérience de stage.
- Présenter un résumé de son expérience.

Conditions d'encadrement

- Favoriser les échanges de points de vue entre les élèves.
- Faire connaître à l'avance les objectifs du stage en entreprise.
- S'entendre avec les responsables des milieux de stage pour favoriser l'exécution de tâches professionnelles et le développement de l'autonomie des stagiaires.
- Assurer une collaboration étroite avec les responsables des milieux de stage.
- S'assurer d'une supervision efficace des stagiaires.
- Rendre visite régulièrement aux stagiaires dans l'entreprise.
- Résoudre les problèmes qui surviennent au cours du stage.
- Favoriser l'évaluation critique du stage.

Critères de participation

Phase d'information

- S'informe sur l'ensemble des sujets traités.
- Participe aux activités.

Phase de réalisation

- Exécute les tâches assignées selon l'entente établie ou participe à leur exécution.
- Tient un journal de bord.

Phase de synthèse

- Présente un rapport de stage.
- Participe à l'évaluation de son stage.

Suggestions de savoirs liés à la compétence

Les suggestions ci-dessous présentent les savoirs liés aux phases du plan de mise en situation.

Phase d'information

- Modalités et objectifs du stage, durée, conditions d'encadrement, exigences, critères de participation et règlements en vigueur dans l'entreprise.
- Journal de bord : rubriques, utilité, importance de consigner les faits au fur et à mesure et lien avec le rapport de stage.
- Repérage d'entreprises en mesure de répondre à ses attentes et à ses besoins ainsi que d'entreprises ayant déjà reçu des stagiaires, et étude de l'historique s'y rattachant.
- Consultation de sources diverses.
- Démarches à accomplir pour être acceptée ou accepté comme stagiaire : contact avec l'employeur, entente sur les modalités du stage, présentation à l'employeur d'une liste de travaux à faire pour la réussite du stage, confirmation du stage et obtention des documents nécessaires pour l'effectuer.

Phase de réalisation

- Intégration à l'équipe de travail : observation et respect des façons de faire, réunions de travail ou rencontres informelles, travail d'équipe, réception et transmission d'informations, acceptation de conseils et de commentaires, rétroaction, vérification de la satisfaction des responsables du stage.
- Adoption d'attitudes et de comportements favorisant la réussite du stage.
- Qualités appréciées par l'employeur. Attitudes permettant de retirer les meilleurs bénéfices de l'expérience vécue.
- Tenue d'un journal de bord. Éléments utiles et significatifs pour le compte rendu de l'expérience vécue.
- Observation en milieu de travail : observation du contexte de travail, des tâches effectuées, de l'application de méthodes, etc. Initiation à de nouvelles méthodes ou à de nouveaux procédés. Consignation d'observations dans le journal de bord.
- Exécution de tâches : participation active au stage.
- Règles sur la santé et la sécurité au travail.
- Consignes et règlements de l'entreprise.
- Consignation des tâches dans le journal de bord.

Phase de synthèse

- Bilan des activités effectuées durant le stage.
- Contenu type d'un rapport de stage. Compte rendu des activités effectuées et observées quotidiennement. Procédés expérimentés ou nouveautés technologiques, apprentissages nouveaux, problèmes rencontrés et solutions retenues, etc.
- Commentaires reçus sur l'exécution des tâches. Utilisation du journal de bord.
- Évaluation de son stage : critères à considérer. Autoévaluation. Bilan de son expérience. Mention des éléments positifs observés et de son niveau de satisfaction. Mention des problèmes survenus et des solutions trouvées. Perception du métier avant et après le stage. Utilisation du journal de bord.
- Comparaison des apprentissages liés au programme d'études avec les activités effectuées et observées en milieu de travail.
- Aspects du métier qui correspondent ou non à la formation quant au milieu de travail, aux pratiques professionnelles, aux exigences de l'emploi, etc.

