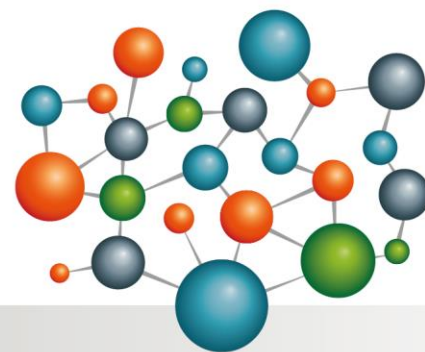


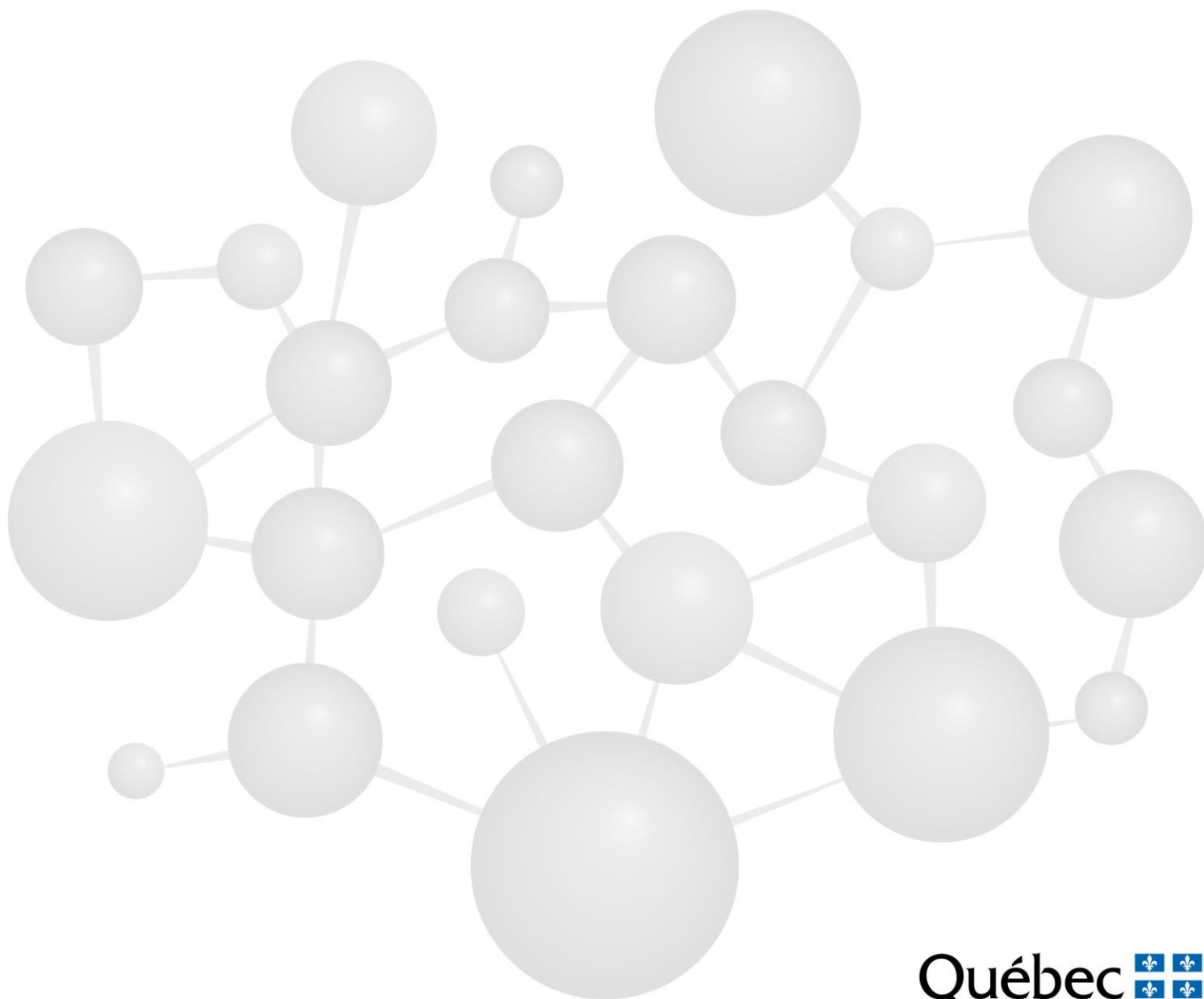
PROGRAMME D'ÉTUDES

MONTAGE DE CÂBLES ET DE CIRCUITS (DEP 5384)

Secteur de formation
FABRICATION MÉCANIQUE



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



Équipe de production

Coordination

André Royer

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

Conception et rédaction

Véronique Lampron

Spécialiste en élaboration de programmes d'études

Alexandre Benoit

Enseignant
Centre de services scolaire de Montréal

Bastien Houde

Enseignant
Centre de services scolaire de Montréal

Révision linguistique

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

Mise en pages et édition

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

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2021

ISBN 978-2-550-93516-2 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

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

Mario Cardin
Enseignant en montage de câbles et de circuits
École des métiers de l'aérospatiale de Montréal

Éric Dionne
Directeur
École Joseph-François-Perrault

Mario Héroux
Directeur
École des métiers de l'aérospatiale de Montréal

Ahmed Lammari
Enseignant en montage de câbles et de circuits
École des métiers de l'aérospatiale de Montréal

Benoît Lavoie
Enseignant en montage de câbles et de circuits
École des métiers de l'aérospatiale de Montréal

Milieu du travail

Jose Aguiar
Chef d'équipe
CMC Électronique

Marie-Ève Beauclair
Assembleuse électrique
Rheinmetall

Mattieu Chabot
Chargé de projets (recherche et analyse)
Comité sectoriel de main-d'œuvre en aérospatiale

João Manuel Da Costa
Assembleur électrique
Stelia Aéronautique Canada

Alain Dupéré
Technicien en câblage
Ministère de la Défense nationale

Jonathan Morin
Installateur de système avionique
Bombardier

Nathalie Paré
Directrice
Comité sectoriel de main-d'œuvre en aérospatiale

Martin Poitras
Chef d'équipe
Bombardier

Gino Turcotte
Partenaire d'affaires en apprentissage
Bombardier

Martine Viau
Technicienne en câblage
NSE Automatech

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 |
| Première partie | |
| Buts du programme d'études | 11 |
| Intentions éducatives | 12 |
| Énoncés des compétences du programme d'études..... | 13 |
| Matrice des compétences | 13 |
| Harmonisation | 15 |
| Deuxième partie | |
| Compétences du programme d'études..... | 17 |
| Métier et formation | 19 |
| Santé et sécurité en montage de câbles et de circuits | 23 |
| Dessins techniques | 27 |
| Vérification de circuits électriques..... | 29 |
| Installation des organes de liaison et des mises à la masse | 33 |
| Préparation de fils et de câbles..... | 37 |
| Assemblage de faisceaux électriques..... | 41 |
| Assemblage de boîtiers électriques | 45 |
| Installation de boîtiers électriques..... | 49 |
| Installation de faisceaux électriques | 53 |
| Réparation ou modification de circuits électriques | 57 |
| Recherche d'emploi | 61 |
| Intégration au milieu de travail | 63 |

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 leur sera utile dans leur 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 publique¹, 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 des 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, chapitre I-13.3, article 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 qui 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 *savoirs liés à la compétence* sont fournis à titre indicatif. Ils définissent les apprentissages les plus significatifs que l'élève est appelé à faire pour mettre en œuvre la compétence et assurer son évolution. Ces savoirs sont associés au marché du travail et comprennent généralement des apprentissages qui se rattachent aux connaissances, aux habiletés, aux 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 jugé 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 15 heures de formation.

Aspects de mise en œuvre

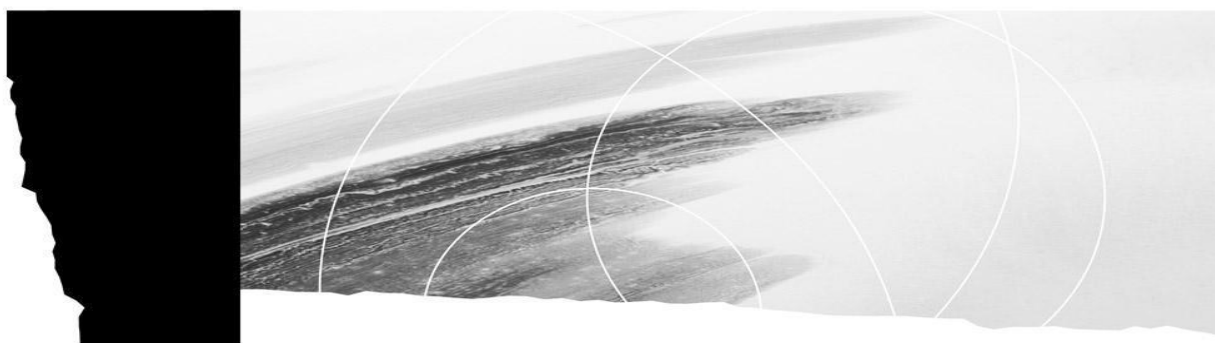
Approche programme

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 toutes les actrices et tous les acteurs concernés, que ce soit au moment de concevoir le programme d'études, de planifier et de réaliser sa mise en œuvre ou, encore, d'évaluer ses retombées. Elle consiste à faire en sorte que l'ensemble des interventions et des activités proposées vise les mêmes finalités et souscrive aux mêmes orientations. Pour l'élève, l'approche programme rend la formation plus signifiante, car les apprentissages se présentent en un tout plus 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



5384

Montage de câbles et de circuits

Année d'approbation : 2021

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Type de sanction : | Diplôme d'études professionnelles |
| Nombre d'unités : | 56 |
| Nombre de compétences : | 13 |
| Durée totale : | 840 heures |

Pour être admis au programme d'études *Montage de câbles et de circuits*, il faut satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- La personne est titulaire du diplôme d'études secondaires ou de son équivalent reconnu.

OU

- La personne est âgée d'au moins 16 ans au 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

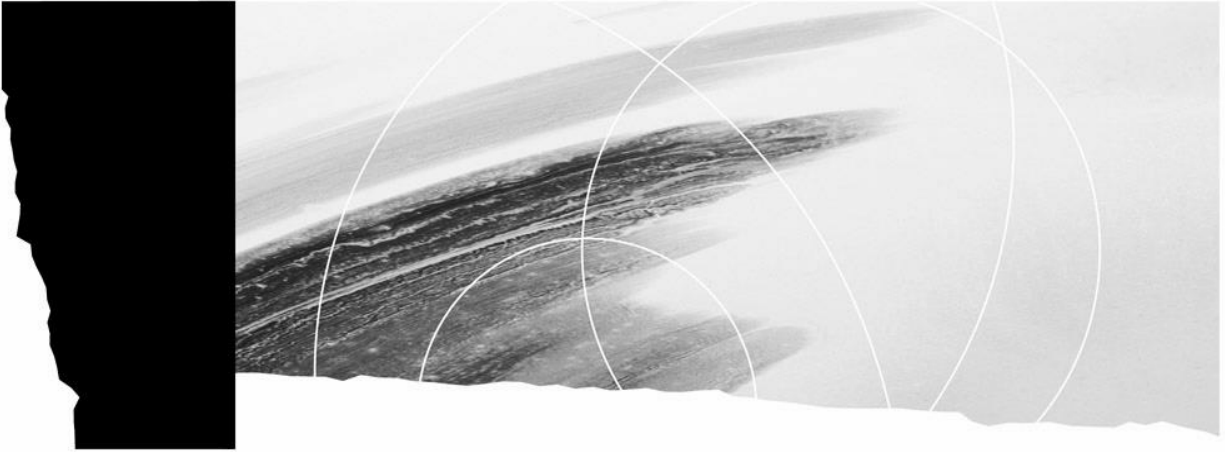
- La personne est âgée d'au moins 18 ans au moment de l'entrée en formation et possède les préalables fonctionnels, soit la réussite du test de développement général ou a réalisé des apprentissages reconnus comme étant équivalents.

OU

- La personne a obtenu les unités de 3^e secondaire en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre et poursuivra sa formation générale en concomitance avec sa formation professionnelle afin d'obtenir les unités de 4^e secondaire qui lui manquent en langue d'enseignement, en langue seconde et en mathématique dans des programmes d'études établis par le ministre.

La durée du programme d'études est de 840 heures; de ce nombre, 495 heures sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 345 heures, à l'acquisition de compétences générales liées à des activités de travail ou de vie professionnelle. Le programme d'études est divisé en 13 compétences dont la durée varie de 30 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.

| Rappel de la compétence | Code | Numéro | Durée | Unités |
|---|-------------|---------------|--------------|---------------|
| Métier et formation | 369132 | 1 | 30 | 2 |
| Santé et sécurité en montage de câbles et de circuits | 369142 | 2 | 30 | 2 |
| Dessins techniques | 369153 | 3 | 45 | 3 |
| Vérification de circuits électriques | 369163 | 4 | 45 | 3 |
| Installation des organes de liaison et des mises à la masse | 369175 | 5 | 75 | 5 |
| Préparation de fils et de câbles | 369186 | 6 | 90 | 6 |
| Assemblage de faisceaux électriques | 369196 | 7 | 90 | 6 |
| Assemblage de boîtiers électriques | 369206 | 8 | 90 | 6 |
| Installation de boîtiers électriques | 369213 | 9 | 45 | 3 |
| Installation de faisceaux électriques | 369228 | 10 | 120 | 8 |
| Réparation ou modification de circuits électriques | 369234 | 11 | 60 | 4 |
| Recherche d'emploi | 369242 | 12 | 30 | 2 |
| Intégration au milieu de travail | 369256 | 13 | 90 | 6 |



Première partie

Buts du programme d'études

Intentions éducatives

Énoncés des compétences

Matrice des compétences

Harmonisation

Buts du programme d'études

Le programme d'études professionnelles *Montage de câbles et de circuits* prépare à l'exercice du métier de monteuse et de monteur de câbles et de circuits.

Les monteuses et les monteurs de câbles et de circuits effectuent l'assemblage, l'installation, la réparation ou la modification de faisceaux électriques et de boîtiers électriques. Ils installent également des cartes de circuits imprimés dans des boîtiers électriques.

Dans l'exercice de leurs fonctions, ces travailleuses et ces travailleurs sont appelés à interpréter des procédures et des dessins techniques, à effectuer des vérifications sur des circuits électriques, à préparer des fils et des câbles ainsi qu'à installer des organes de liaison et des mises à la masse.

Ils travaillent principalement dans des entreprises du secteur de la fabrication de produits de transport (ex. : aérospatiale, secteur terrestre, rail) ou des entreprises spécialisées en câblage, en télécommunication ou en automation.

Sur le plan physique, ce métier exige une excellente motricité fine, de bonnes aptitudes pour le travail manuel et la capacité d'effectuer des mouvements répétitifs. Selon le milieu de travail, les tâches peuvent être exécutées en atelier ou à l'intérieur d'un véhicule de transport, dans des endroits restreints, en hauteur, etc. Les travailleuses et les travailleurs doivent faire preuve d'une grande rigueur et respecter les lois, les règlements et les normes en vigueur dans un contexte d'emploi caractérisé par de hauts standards de qualité.

Les monteuses et les monteurs de câbles et de circuits ont souvent à travailler en équipe avec d'autres monteuses et monteurs. Ils collaborent également avec d'autres corps de métier, dont les monteuses et les monteurs de structure, les ingénieures et les ingénieurs, les techniciennes et les techniciens en avionique et en maintenance d'aéronefs, les inspectrices et les inspecteurs ou les agentes et les agents de méthodes.

Conformément aux buts généraux de la formation professionnelle, le programme d'études *Montage de câbles et de circuits* vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'un métier, 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 en lien avec son métier;
 - d'évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui nécessite 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 du métier;
 - ses droits et responsabilités comme travailleuse ou travailleur.
- Favoriser l'évolution et l'approfondissement de savoirs professionnels chez la personne, soit lui permettre :
 - de développer son autonomie et sa capacité d'apprendre et d'acquérir des méthodes de travail;
 - de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
 - de développer ses habiletés en matière de communication, 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 *Montage de câbles et de circuits* vise à développer les attitudes et les comportements suivants, qui sont jugés indispensables à l'exercice du métier par les milieux de l'éducation et du travail :

- l'autonomie et le sens des responsabilités;
- la capacité d'adaptation aux différentes situations et aux divers environnements;
- les habiletés liées au travail d'équipe;
- la dextérité et des aptitudes pour le travail minutieux.

Énoncés des compétences du programme d'études

Liste des compétences

- Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.
- Prévenir les atteintes à la santé et à la sécurité au travail.
- Interpréter des dessins techniques.
- Vérifier des circuits électriques.
- Installer des organes de liaison et des mises à la masse.
- Préparer des fils et des câbles.
- Assembler des faisceaux électriques.
- Assembler des boîtiers électriques.
- Installer des boîtiers électriques.
- Installer des faisceaux électriques.
- Effectuer la réparation ou la modification de circuits électriques.
- Utiliser des moyens de recherche d'emploi.
- 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 \circ marque un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Le symbole \triangle 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

| MONTAGE DE CÂBLES ET DE CIRCUITS | COMPÉTENCES PARTICULIÈRES | Numéro de la compétence | Type de compétence | Durée (h) | COMPÉTENCES GÉNÉRALES | | | | | | PROCESSUS | | | | TOTAL | |
|--|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------|--|---|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------|----------------------|---|--------------|----------------------|
| | | | | | Se situer au regard du métier et de la démarche de formation | Prévenir les atteintes à la santé et à la sécurité au travail | Interpréter des dessins techniques | Vérifier des circuits électriques | Assembler par organes de liaison | Préparer des fils et des câbles | Utiliser des moyens de recherche d'emploi | Organiser son travail | Effectuer les tâches | Vérifier la conformité des tâches réalisées | | Terminer les travaux |
| Numéro de la compétence | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 12 | | | | | |
| Type de compétence | | | | | S | S | C | C | C | C | C | | | | | |
| Durée (h) | | | | | 30 | 30 | 45 | 45 | 75 | 90 | 30 | | | | | 345 |
| Assembler des faisceaux électriques | 7 | C | 90 | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Assembler des boîtiers électriques | 8 | C | 90 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Installer des boîtiers électriques | 9 | C | 45 | ○ | ● | ● | | ● | ● | ○ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Installer des faisceaux électriques | 10 | C | 120 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| Effectuer la réparation ou la modification de circuits électriques | 11 | C | 60 | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | |
| S'intégrer au milieu de travail | 13 | S | 90 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | △ | △ | | |
| Durée de la formation | | | 495 | | | | | | | | | | | | | 840 |

Liens entre les compétences générales et les compétences particulières

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

Liens entre le processus de travail et les compétences particulières

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

Harmonisation

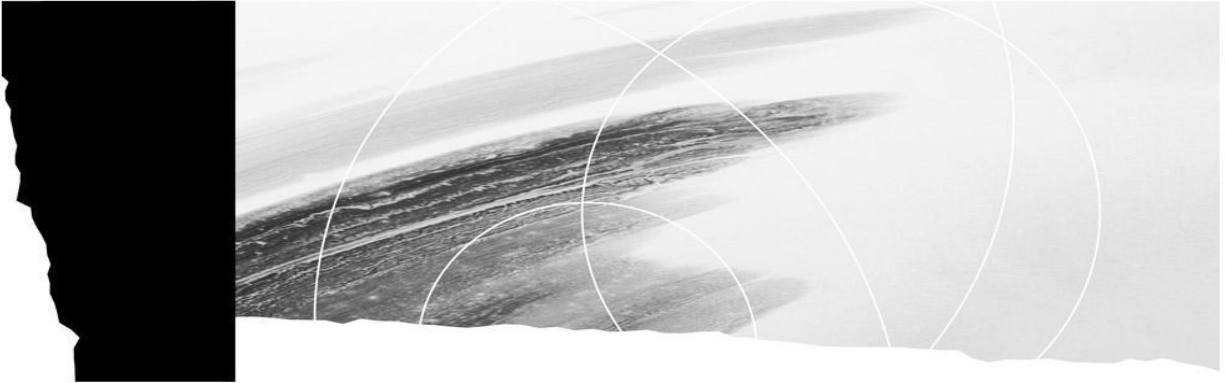
L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs différents, 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, elle fait en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinctes les unes des autres. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes à d'autres programmes d'études, 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 inter ordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents; elle est intra ordre 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 qu'elles 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 *Montage de câbles et de circuits* ont permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études. Les informations relatives aux travaux réalisés et à leurs résultats sont présentées dans le document *Tableaux d'harmonisation Montage de câbles et de circuits*.



Deuxième partie

Compétences du programme d'études

Compétence 1 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en situation

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.

Éléments de la compétence

- Connaître la réalité du métier.
- Comprendre le programme d'études et la démarche de formation.
- Confirmer son orientation professionnelle.

Plan de mise en situation

Phase d'information

- S'informer sur le domaine du montage de câbles et de circuits :
 - secteurs d'activité et types d'entreprises;
 - faits marquants de l'histoire et changements à venir;
 - nouvelles technologies;
 - départements qui soutiennent la production.
- S'informer sur les caractéristiques du métier de monteuse et de monteur de câbles et de circuits :
 - nature du travail, conditions d'exercice, rémunération, perspectives d'emploi, exigences d'embauche et possibilités d'avancement;
 - cheminements de carrière possibles;
 - tâches, opérations et processus de travail;
 - aptitudes, attitudes, etc.
- S'informer sur le programme d'études et la démarche de formation :
 - compétences à acquérir;
 - durée de la formation;
 - modalités d'évaluation.

Phase de réalisation

- Inventorier les habiletés, les aptitudes, les qualités, les comportements professionnels et les connaissances nécessaires pour exercer le métier.
- Rencontrer des professionnelles et des professionnels du domaine (monteuses et monteurs de câbles et de circuits, chefs d'équipe, etc.).
- Discuter des données recueillies ainsi que de sa perception du métier (avantages, inconvénients et exigences).
- S'engager dans la recherche de moyens de favoriser sa réussite scolaire et son entrée sur le marché du travail.

Phase de synthèse

- Faire un bilan de ses habiletés, de ses aptitudes, de ses goûts, de ses attitudes ainsi que de ses limites quant au montage de câbles et de circuits.
- Évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec son profil.

Conditions d'encadrement

- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente : information sur le métier et le programme d'études.
- Privilégier les échanges de points de vue entre les élèves et permettre à chacune et à chacun de s'exprimer.
- Motiver les élèves pour les amener à entreprendre les activités proposées.
- Permettre aux élèves d'avoir une vision réaliste du métier.
- Organiser une rencontre avec des professionnelles et des professionnels du domaine.
- Organiser des visites d'entreprises représentatives des principaux milieux de travail en ce qui concerne le montage de câbles et de circuits.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.

Critères de participation

Phase d'information

- Recueille des données sur les sujets traités.
- Utilise diverses sources d'information pour recueillir des données sur le métier et la formation.

Phase de réalisation

- Donne son opinion sur les exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier.
- Montre une attitude d'écoute et de respect envers ses pairs.
- Prépare la rencontre avec des professionnelles et des professionnels du domaine.
- Exprime sa perception du métier et du programme d'études en tenant compte des données recueillies.

Phase de synthèse

- Produit un bilan.
- Confirme son orientation professionnelle.

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

- Conditions nécessaires à l'apprentissage : climat favorable, intérêt, concentration, bien-être physique et psychologique.
- Types d'entreprises, rémunération, perspectives d'emploi, conditions de travail, etc.
- Repérage de l'information et des documents de référence au cours des rencontres ou au moyen d'autres sources d'information. Importance de la fiabilité des sources d'information. Détermination de ce qu'on cherche et des sources d'information disponibles.
- Méthode de prise de notes (sélection des points à consigner, abréviations courantes, organisation de l'information : résumés, tableaux, synthèses, etc.).

Phase de réalisation

- Synthèse, organisation et présentation des données. Importance d'un vocabulaire approprié.
- Avantages de la communication de son point de vue et de l'écoute de celui des autres.
- Développement d'une attitude d'ouverture à l'égard des commentaires constructifs.
- Règles régissant les discussions de groupe : écoute, droit de parole pendant le tour de table, respect du sujet, attention aux autres, ouverture à l'égard des points de vue différents, etc.

Phase de synthèse

- Principaux éléments d'un bilan confirmant un choix d'orientation professionnelle : résumé de ses goûts, de ses aptitudes, de ses champs d'intérêt ainsi que des exigences auxquelles on doit satisfaire pour exercer le métier. Comparaison des deux aspects précédents. Brève conclusion expliquant le 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 et à la sécurité au travail.

Éléments de la compétence

- Développer une attitude responsable en ce qui a trait à la prévention des risques liés à la santé et à la sécurité au travail.
- Être consciente ou conscient de l'importance de respecter les normes et les règles 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 au montage de câbles et de circuits de même que des moyens de prévenir ces risques :
 - en présence de véhicules de transport (aéronefs, autobus, trains, etc.);
 - en atelier.
- S'informer sur les organismes, les lois, les règlements et les normes en matière de santé et de sécurité qui sont liés au métier.
- Se renseigner sur les moyens de protection individuelle et collective liés au métier.
- Se renseigner sur les mesures à prendre en cas d'urgence (incendie, confinement, déversement toxique, etc.).

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, du matériel, de l'équipement, de la machinerie, des outils, des sources d'énergie, etc.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les risques liés au transport de charges, aux postures de travail contraignantes, au travail en hauteur ainsi qu'aux mouvements répétitifs.
- Participer à des activités permettant de reconnaître les symboles, les signaux, les pictogrammes, etc., concernant la prévention des risques en matière de santé et de sécurité au travail.
- Comparer les comportements à risque observés dans l'exercice du métier et dégager les principes fondamentaux d'un comportement sécuritaire.
- Discuter de l'importance de développer une attitude et des comportements préventifs en lien avec la santé et la sécurité au travail.

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 et les moyens à prendre pour s'améliorer.

Conditions d'encadrement

- Fournir les sources d'information nécessaires.
- Organiser une rencontre avec des personnes-ressources spécialisées dans certains aspects de la santé et de la sécurité au travail.
- Motiver les élèves pour les amener à entreprendre les activités proposées.
- Recourir à des mises en situation représentatives de la réalité du métier.
- Favoriser la participation de tous les élèves.
- Guider la démarche d'évaluation des élèves en leur fournissant des outils (ex. : un 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.

Phase de réalisation

- Participe avec sérieux aux activités proposées.
- Consigne des exemples d'apprentissages effectués durant ces activités.
- Donne son avis sur les risques liés au métier ainsi que sur les mesures préventives applicables.
- Donne son avis sur l'importance de respecter les normes et les règles en matière de santé et de sécurité au travail.

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 et les moyens à prendre pour préserver sa santé et sa sécurité, ainsi que celles des autres, en présence de véhicules de transport et en atelier.

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

- Conditions nécessaires à l'apprentissage : climat favorable, intérêt, concentration, bien-être physique et psychologique.
- Importance de l'information relative à la santé et à la sécurité dans le domaine du montage de câbles et de circuits.
- Atteintes à la santé et à la sécurité le plus fréquemment rencontrées dans la pratique du métier.
- Sources d'information relatives à la santé et à la sécurité en ce qui concerne le métier et repérage de l'information.
- Rôles et responsabilités de la monteuse et du monteur ainsi que de l'entreprise en matière de santé et de sécurité au travail.
- Aspects du cadre réglementaire, et lois et règlements pertinents pour la monteuse et le monteur de câbles et de circuits. Droits des travailleuses et des travailleurs.
- Avantages du respect des normes et des règles en matière de santé et de sécurité au travail.

- Moyens de protection individuelle et collective liés au métier.
- Mesures d'urgence liées au métier.
- Prévention des maladies et des accidents liés au métier.

Phase de réalisation

- Risques inhérents au métier et association de ces risques aux mesures préventives applicables. Équipement de protection. Méthodes de travail sécuritaires.
- Systèmes d'identification des matières dangereuses (ex. : Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail [SIMDUT]).
- Risques inhérents aux dommages causés par un corps étranger.
- Sensibilisation aux risques liés aux facteurs humains, par exemple :
 - le stress;
 - le manque de communication;
 - la fatigue;
 - le manque de connaissances.

Compétence 3 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Interpréter des dessins techniques.

Contexte de réalisation

- À partir de dessins techniques :
 - en version papier ou numérique;
 - comportant des unités métriques et impériales.
- À l'aide :
 - d'un poste de travail informatique;
 - de l'équipement et des outils technologiques requis;
 - de logiciels permettant la visualisation de pièces en trois dimensions.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Interpréter la forme d'un composant.

- Reconnaissance juste de la forme du composant selon différents types de projection.
- Distinction juste des vues de coupe et des vues de section.
- Interprétation juste des types de lignes.
- Distinction juste des types de dessins techniques.

2 Interpréter les données générales d'un dessin technique.

- Interprétation juste de l'information contenue dans le cartouche.
- Interprétation juste de l'information contenue dans les légendes, les notes et les tableaux.
- Interprétation juste de la cotation.
- Interprétation juste des symboles, des codes, des sigles et des abréviations.
- Interprétation juste de l'information contenue dans les ordres de changement concernant le dessin.

3 Repérer, sur un dessin technique, les différentes sections d'un véhicule de transport ou d'un équipement.

- Repérage juste des lignes de référence, le cas échéant.
- Distinction juste des différentes parties du véhicule de transport ou de l'équipement.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Manipulation et rangement soignés des documents papier.

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 propreté, du pliage et du rangement des documents papier.
- Fonctionnalités de base des logiciels ou des applications de consultation de dessins. Normes et conventions liées aux dessins techniques (Organisation internationale de normalisation [ISO], Association française de normalisation [AFNOR], Association canadienne de normalisation [CSA], American National Standards Institute [ANSI], etc.).

1 Interpréter la forme d'un composant.

- Distinction des types de dessins techniques (dessins d'assemblage mécanique, dessins d'ensemble, dessins de détails, dessins d'assemblage de faisceaux électriques, schémas de connexion électrique, dessins d'installation de faisceaux électriques, etc.).
- Distinction, caractéristiques et signification des lignes et des traits (lignes et traits continus fins, continus forts, interrompus fins, interrompus forts, mixtes fins ou mixtes forts, contours de vue, contours cachés, lignes de centrage ou d'axes, fantômes, renvois, coupes, hachures, brisures courtes, brisures longues, etc.).
- Distinction des projections orthogonales américaines et européennes (vue en élévation, en plan, de profil [gauche et droite], etc.).
- Distinction et caractéristiques des vues et des coupes (vue de détail, vue d'agrandissement, vue auxiliaire, coupe partielle, coupe complète, etc.).
- Données incluses dans les différents types de vues (de coupe, de détail, etc.).

2 Interpréter les données générales d'un dessin technique.

- Données incluses dans les différentes sections d'un dessin technique, et signification et emplacement de ces données : cadre, cartouche, bloc de tolérances (tolérances de dimension, d'angle, de fini de surface, etc.), liste des composants, annotations, formats, repères d'orientation, repères de centrage, etc.
- Données incluses dans les différents tableaux, le bloc de révision, le bloc d'applicabilité, etc.
- Distinction, caractéristiques et signification des cotes et des symboles : ligne de cote, cotation avec tolérances (cote de référence, cote nominale, cote minimale, cote maximale et écarts), cotation tabulaire, cotation d'angle, cotation d'ajustement, etc.
- Distinction, caractéristiques et signification des sigles et des abréviations (ex. : référence [REF], assemblage [assy], modification [MOD]).
- Distinction d'un ordre d'ingénierie temporaire d'un ordre permanent. Structure du document. Signification des demandes de changements les plus fréquentes. Répercussions sur le travail de la monteuse et du monteur de câbles et de circuits.

3 Repérer, sur un dessin technique, les différentes sections d'un véhicule de transport ou d'un équipement.

- Types de lignes de référence (station, ligne d'eau, lignes d'ailes, etc.) pour un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.). Liens entre les différents types de lignes. Fonction des lignes dans un dessin.
- Distinction des principaux composants d'un aéronaf (poste de pilotage, moteur, train d'atterrissage, empennage, fuselage, aile, etc.), d'un autobus, d'un train, etc.

Compétence 4 Durée 45 h Unités 3

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

Vérifier des circuits électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de vérification;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de composants, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir d'un schéma de connexion électrique.
- À l'aide :
 - de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure;
 - d'équipement de protection individuelle et collective.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|--|
| 1 Repérer les informations techniques sur un circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste de la procédure de vérification. • Interprétation juste du schéma de connexion électrique. |
| 2 Préparer les instruments de mesure. | <ul style="list-style-type: none"> • Exécution correcte du branchement et du démarrage des instruments de mesure. • Vérification de l'étalonnage des instruments de mesure. |
| 3 Effectuer des vérifications de base sur des composants du circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination judicieuse des vérifications à effectuer. • Interprétation juste des spécifications et des recommandations. • Examen visuel et tactile complet des composants. • Relevé précis des mesures. • Consignation méthodique des résultats des mesures. |

- | | | |
|---|---|--|
| 4 | Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Détermination judicieuse des vérifications à effectuer. • Interprétation juste des spécifications et des recommandations. • Examen visuel et tactile complet des fils et des câbles. • Relevé précis des mesures. • Consignation méthodique des résultats des mesures. |
| 5 | Poser un diagnostic concernant l'état du circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste des normes en vigueur et des résultats des vérifications. • Validation complète des résultats des mesures au regard des spécifications. • Pertinence des constats établis. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, du schéma de connexion électrique et des normes en vigueur.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Détection de toute anomalie.

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 au travail particulières à la vérification de circuits électriques.
- Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
- Utilisation d'un schéma de connexion électrique et d'une procédure de vérification de fonctionnement.
- Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
- Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.
- Distinction des phénomènes électriques (résistance électrique et isolation électrique).
- Distinction des phénomènes optiques (décibels).
- Notation scientifique (ohm, milliohm, mégaohm, etc.).

- 1 Repérer les informations techniques sur un circuit électrique.
 - Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
 - Données incluses dans un schéma de connexion électrique, une procédure de vérification de fonctionnement et un registre des outils.
 - Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.

- 2 Préparer les instruments de mesure.
 - Distinction et mode de fonctionnement des instruments de mesure utilisés dans le domaine de l'électricité (milliohmètre, multimètre, mégohmmètre et système automatisé).
 - Distinction et mode de fonctionnement des instruments de mesure utilisés pour la perte de décibels sur un câble de fibre optique.
 - Méthodes de branchement et de démarrage des instruments de mesure.
 - Vérification de la date d'étalonnage des instruments de mesure.

- 3 Effectuer des vérifications de base sur des composants du circuit électrique.
 - Particularités et modes d'utilisation de dispositifs de protection (fusible, disjoncteur, etc.) et de contrôle de circuits électriques (interrupteur, bouton poussoir, relais, etc.).
 - Méthodes de vérification des composants électriques.
 - Principales causes d'erreurs dans les mesures électriques.
 - Principales caractéristiques techniques des composants.
 - Fonctionnement des composants électriques.

- 4 Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.
 - Principales caractéristiques techniques des fils et des câbles.
 - Fonctionnement des fils et des câbles.
 - Méthode de calcul de la perte de décibels.
 - Principales causes d'erreurs dans les prises de mesures électriques.
 - Principales causes d'erreurs dans les prises de mesures optiques.
 - Méthodes de vérification de l'isolation et de la continuité.
 - Méthodes de vérification de la perte de décibels sur un câble de fibre optique.

- 5 Poser un diagnostic concernant l'état du circuit électrique.
 - Principales anomalies présentes dans un circuit électrique ou optique.
 - Principales méthodes de diagnostic pour un circuit électrique ou optique.
 - Séquence logique menant au diagnostic final.

Compétence 5 Durée 75 h Unités 5

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Installer des organes de liaison et des mises à la masse.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de pièces, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir d'un dessin d'assemblage mécanique.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.

Éléments de la compétence

1 Organiser les travaux.

- Interprétation juste de la documentation.
- Interprétation juste du dessin d'assemblage mécanique.
- Organisation optimale des opérations à effectuer.
- Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail.

2 Préparer des surfaces.

- Utilisation correcte de la méthode de préparation par sablage, décapage ou masquage.
- Application correcte du produit de conversion chimique.
- Vérification visuelle de l'application selon la couleur et l'uniformité.

3 Poser des organes de liaison.

- Ordre d'installation conforme au dessin d'assemblage mécanique.
- Pose correcte des organes de liaison.
- Respect de l'intégrité physique des organes de liaison.

- | | | |
|---|--|--|
| 4 | Sécuriser des organes de liaison. | <ul style="list-style-type: none">• Calcul correct du couple de serrage final.• Respect du couple de serrage.• Repérage juste du système de sécurisation selon le type d'organe de liaison.• Sécurisation correcte selon le type d'organe de liaison. |
| 5 | Poser des mises à la masse. | <ul style="list-style-type: none">• Pose correcte des mises à la masse.• Fixation solide des terminaisons. |
| 6 | Appliquer un produit de protection. | <ul style="list-style-type: none">• Application correcte du produit de protection.• Vérification visuelle de l'application selon les dimensions (diamètre, épaisseur) et l'uniformité. |
| 7 | Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires. | <ul style="list-style-type: none">• Absence de débris ou de corps étrangers.• Vérification correcte de la continuité électrique.• Interprétation juste des résultats des vérifications.• Détection et correction de toute anomalie. |

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, du dessin d'assemblage mécanique et des normes en vigueur.
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.

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 au travail particulières à l'assemblage par organes de liaison.
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).

- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
 - Utilisation d'un dessin d'assemblage mécanique, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
 - Utilisation d'une procédure de vérification de fonctionnement.
 - Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
 - Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.
- 1 Organiser les travaux.
 - Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
 - Données incluses dans un dessin d'assemblage mécanique, une procédure de travail et un registre des outils.
 - Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
 - Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.
 - 2 Préparer des surfaces.
 - Distinction et caractéristiques des surfaces et des finis de surface (conducteur, non-conducteur, aluminium, composite, peinture, apprêt, etc.).
 - Caractéristiques et fonctions des produits de conversion chimique.
 - Méthodes de sablage (décapant, papier sablé, outil pneumatique, etc.)
 - 3 Poser des organes de liaison.
 - Distinction et conversion des systèmes de mesure de longueur métrique et impérial (unité, valeur fractionnaire, valeur décimale, etc.).
 - Prise de mesures avec des instruments de mesure de longueur (règle et ruban à mesurer).
 - Caractéristiques et fonctions des outils (clé à cliquet, tournevis, pince, etc.).
 - Caractéristiques et fonctions des organes de liaison (vis, écrous, boulons, rondelles, etc.).
 - 4 Sécuriser des organes de liaison.
 - Distinction et fonctions des systèmes de sécurisation (fil frein, câble de sûreté, goupille fendue, etc.).
 - Méthode de calcul du couple de serrage des composants mécaniques.
 - Caractéristiques et fonctions des outils de couple de serrage.
 - 5 Poser des mises à la masse.
 - Distinction et particularités d'installation des mises à la masse directe et indirecte (dimensions, composants et matériel nécessaire à l'installation, protections, etc.).
 - 6 Appliquer un produit de protection.
 - Distinction et fonctions des produits scellants (polysulfide, silicone, vernis, etc.).
 - Modes d'application (en surface, aérodynamique, en cordon, etc.).
 - Utilisation des outils d'application de produits scellants (pistolet, spatule, pinceau, ruban à masquer, etc.).

- 7 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
- Importance de l'autovérification et enjeux liés à celle-ci (qualité du produit, responsabilités de la monteuse et du monteur de câbles et de circuits, etc.).
 - Méthode d'autovérification (éléments à vérifier, moments critiques d'autovérification, vérification).
 - Enjeux liés à la présence de dommages, de débris ou de corps étrangers.
 - Système de gestion (fiches de contrôle, registres, audits, etc.) et méthodes de contrôle des débris (déchets) et des corps étrangers (composants, matériel, outillage, etc.).
 - Enjeux liés à la consignation des informations (traçabilité, validation du travail, conformité, présence des signatures nécessaires, etc.). Conséquences liées à la non-consignation des informations.
 - Informations à consigner dans la procédure de travail et le registre des outils.
 - Risques liés au non-nettoyage et au non-rangement des outils et de l'espace de travail (outil oublié, composant perdu, contamination, débris, etc.).

Compétence 6 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Préparer des fils et des câbles.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de pièces, d'équipement, d'outils, etc.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|---|--|
| 1 Organiser les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste de la documentation. • Organisation optimale des opérations à effectuer. • Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail. |
| 2 Sélectionner des fils et des câbles. | <ul style="list-style-type: none"> • Sélection adéquate des fils et des câbles selon la codification : <ul style="list-style-type: none"> – diamètre du conducteur; – matériel de fabrication; – type d'isolant; – nombre de conducteurs; – autres. |
| 3 Effectuer la coupe et le dénudage des fils et des câbles. | <ul style="list-style-type: none"> • Prise de mesures adéquate pour les fils et les câbles à couper. • Ajustement adéquat des outils en fonction de la profondeur de coupe et de la longueur de dénudage. • Longueur correcte du dénudage des fils, des câbles et du blindage. • Vérification correcte de l'état des torons, des fils et du blindage. • Coupe et dénudage minutieux des fils et des câbles. |

- 4 Effectuer le brasage tendre et le débrasage de terminaux.
- Sélection d'une méthode appropriée de brasage tendre et de débrasage en fonction du composant.
 - Ajustement adéquat des outils en fonction du choix de la pointe et de la température.
 - Utilisation correcte de la méthode de brasage tendre et de débrasage en fonction du composant.
 - Étamage correct des fils et des terminaux.
 - Positionnement exact des éléments à braser.
 - Brasage tendre correct des joints brasés
 - Nettoyage correct des joints brasés.
- 5 Installer des manchons autosoudeurs.
- Ajustement adéquat de l'outil en fonction de la chaleur à appliquer.
 - Position adéquate des manchons et du fil de mise à la masse.
 - Brasage tendre correct des manchons.
- 6 Sertir des terminaux.
- Sélection d'un outil de sertissage approprié.
 - Ajustement adéquat de l'outil en fonction du calibre des fils ou des câbles, du terminal à installer et de l'épaisseur de la gaine isolante.
 - Positionnement exact :
 - des éléments de terminaison;
 - des fils et des câbles dans les terminaux.
- 7 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
- Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Réalisation adéquate de l'essai de rétention.
 - Interprétation juste du résultat de l'essai de rétention.
 - Interprétation juste du résultat de la vérification de l'isolation.
 - Détection et correction de toute anomalie.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure et des normes en vigueur.
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement et de l'outillage.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement et de l'outillage.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.

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 au travail particulières à la préparation de fils et de câbles.
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).
- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
- Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
- Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.

1 Organiser les travaux.

- Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
- Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
- Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.

2 Sélectionner des fils et des câbles.

- Distinction et fonctions des types de fils (fil simple, fil de signaux, fil de pouvoir, etc.) et de câbles (câble torsadé, câble blindé, etc.).
- Particularités, caractéristiques et fonctions des types de fils et de câbles (types de conducteurs, de blindages, d'isolants et de matériaux de fabrication, diamètre du conducteur, nombre de conducteurs, etc.).
- Codification des fils et des câbles.

3 Effectuer la coupe et le dénudage des fils et des câbles.

- Prise de mesures avec des instruments de mesure de longueur (règle et ruban à mesurer).
- Fonctions des outils (dénudeur manuel, dénudeur rotatif, pince coupante, etc.).
- Méthodes de préparation et d'utilisation des outils.
- Méthodes de coupe et de dénudage (thermique, mécanique manuelle, mécanique automatisée).

4 Effectuer le brasage tendre et le débrasage des terminaux.

- Fonctions des outils (fer à braser, pistolet à air chaud, godet de brasage, etc.).
- Méthodes de préparation et d'utilisation des outils.
- Distinction des types de brasures (brasure solide, brasure en pâte, etc.) et des types de décapants.
- Association des types de brasures aux méthodes de brasage tendre appropriées.
- Distinction et utilisation des produits de nettoyage (alcool, acétone, etc.).
- Distinction des types de terminaisons (à crochet, à tourelle, à coupelle, etc.).
- Distinction et utilisation des méthodes d'étamage.
- Distinction et utilisation des méthodes de brasage tendre (directe, à air chaud, par immersion).
- Distinction et utilisation des méthodes de débrasage (directe, à air chaud, par immersion).

- 5 Installer des manchons autosoudeurs.
 - Distinction des types de manchons autosoudeurs.
 - Ajustement et utilisation du pistolet à air chaud (types de buses, fonctions des buses, sélection de la buse).
 - Distinction et utilisation des méthodes d'installation des manchons autosoudeurs.

- 6 Sertir des terminaux.
 - Distinction des types de terminaux (contact, épissure, cosse, etc.).
 - Distinction et fonctions des outils de sertissage (manuels et automatiques).
 - Association des outils de sertissage aux différents terminaux et aux méthodes de sertissage appropriées.
 - Préparation (ajustement de l'outil de sertissage ou du positionneur) et utilisation de l'outil de sertissage.
 - Méthodes de sertissage (positionnement du terminal dans l'outil de sertissage, position du fil dans le terminal, etc.).
 - Différences entre un sertissage électrique et un sertissage mécanique.

- 7 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Fonctions et utilisation des outils pour effectuer des essais de rétention.
 - Essai de rétention sur les terminaux.
 - Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
 - Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*

Compétence 7 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assembler des faisceaux électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués dans un atelier.
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de pièces, d'équipement, d'outils, etc.
- À l'aide d'un dessin d'assemblage d'un faisceau électrique.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.

Éléments de la compétence**Critères de performance**

1 Organiser les travaux.

- Interprétation juste de la documentation.
- Interprétation juste du dessin d'assemblage du faisceau électrique.
- Organisation optimale des opérations à effectuer.
- Sélection ou préparation adéquate du gabarit.
- Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail.

2 Acheminer les fils et les câbles.

- Inspection correcte de la conformité des fils et des câbles.
- Emplacement correct des fils et des câbles.
- Installation adéquate des identifiants sur les fils et les câbles.
- Installation adéquate de la protection sur les fils et les câbles.

3 Attacher les faisceaux électriques.

- Vérification correcte de l'emplacement des fils et des câbles dans chacune des terminaisons et des voies de séparation.
- Formation correcte des faisceaux électriques.
- Installation adéquate des attaches.
- Installation adéquate des identifiants et des protections sur les faisceaux électriques.
- Emplacement correct des attaches, des identifiants et des protections.
- Fixation solide des attaches, des identifiants et des protections.

- 4 Assembler les terminaisons.
- Préparation correcte des fils et des câbles.
 - Installation adéquate des identifiants et des protections sur les terminaisons.
 - Respect du couple de serrage.
 - Sécurisation correcte des terminaisons, le cas échéant.
 - Fixation solide des terminaisons.
 - Emplacement correct des composants dans chacune des terminaisons.
- 5 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
- Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Vérification correcte de l'isolation et de la continuité électrique.
 - Interprétation juste des résultats des vérifications.
 - Détection et correction de toute anomalie.
- 6 Terminer les travaux.
- Protection et emballage adéquats du faisceau électrique.
 - Nettoyage et rangement corrects de l'équipement, des outils de l'espace de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, du dessin d'assemblage du faisceau électrique et des normes en vigueur.
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.

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 au travail particulières à l'assemblage de faisceaux électriques.
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).

- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
- Utilisation d'un dessin d'assemblage d'un faisceau électrique, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
- Utilisation d'un rapport d'anomalies et d'un rapport de non-conformité.
- Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
- Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.

1 Organiser les travaux.

- Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
- Données incluses dans un dessin d'assemblage d'un faisceau électrique, une procédure de travail et un registre des outils.
- Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
- Caractéristiques et fonctions d'un gabarit d'acheminement.
- Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.

2 Acheminer les fils et les câbles.

- Méthodes (en continu, fil par fil, etc.) et particularités d'acheminement des fils et des câbles (selon le type de fils, la dimension, etc.).

3 Attacher les faisceaux électriques.

- Caractéristiques des systèmes de fixation (collets, types de supports, etc.).
- Caractéristiques des systèmes d'attache (corde, attache autobloquante, etc.).
- Caractéristiques et fonctions des éléments de protection (ruban, conduits, etc.).
- Particularités d'assemblage selon le type d'attaches et l'environnement.
- Particularités d'assemblage selon le type de protections et l'environnement.
- Particularités d'installation selon le type d'éléments de fixation.
- Particularités d'installation selon les types d'identifiants.

4 Assembler les terminaisons.

- Caractéristiques et fonctions des terminaisons (connecteurs, modules de terminaison, colliers de rétention, accouplement des terminaisons, etc.).
- Fonctionnement des outils d'assemblage de terminaisons (insertion, extraction, couple de serrage, etc.).
- Particularités d'assemblage des terminaisons selon l'environnement (zone pressurisée ou non pressurisée, zone avec interférences électromagnétiques, etc.).

5 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.

- Fonctions et utilisation des outils pour effectuer des essais de rétention.
- Essai de rétention sur les terminaux.
- Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
- Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*

6 Terminer les travaux.

- Caractéristiques et fonctions des éléments de protection.
- Méthodes et particularités d'installation des éléments de protection.

- Méthodes d'emballage et d'entreposage des faisceaux électriques.
- Procédures de nettoyage et de rangement de l'espace de travail.

Compétence 8 Durée 90 h Unités 6

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Assembler des boîtiers électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de pièces, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir d'un dessin d'assemblage d'un boîtier électrique.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.
- À l'aide de l'équipement de protection contre les décharges électrostatiques (DES).

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Organiser les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste de la documentation. • Interprétation juste des normes en vigueur. • Interprétation juste du dessin d'assemblage du boîtier électrique. • Organisation optimale des opérations à effectuer. • Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail. |
| 2 Assembler les composants électriques et mécaniques. | <ul style="list-style-type: none"> • Calcul correct du couple de serrage final. • Respect du couple de serrage. • Assemblage correct de tous les composants électriques et mécaniques. • Positionnement exact des composants électriques et mécaniques. |
| 3 Installer des fils, des câbles ou un faisceau électrique dans un boîtier électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Acheminement correct des fils, des câbles ou du faisceau électrique. • Installation temporaire appropriée du faisceau électrique. |

- 4 Fixer un faisceau électrique.
 - Installation adéquate des mises à la masse.
 - Assemblage correct des terminaisons.
 - Respect du couple de serrage.
 - Fixation solide du faisceau électrique.
 - Installation adéquate des identifiants et des protections sur le faisceau électrique.

- 5 Effectuer des retouches sur une carte de circuits imprimés.
 - Sélection d'une méthode de débrassage appropriée, le cas échéant.
 - Sélection d'une méthode de brasage tendre appropriée.
 - Ajustement adéquat des outils en fonction du choix de la pointe et de la température.
 - Décapage correct de l'enduit d'étanchéité de la carte, le cas échéant.
 - Positionnement exact des éléments à braser.
 - Brasage correct de la carte de circuits imprimés.
 - Nettoyage correct des joints brasés.
 - Retouche adéquate de l'enduit d'étanchéité.

- 6 Installer une carte de circuits imprimés dans un boîtier électrique.
 - Insertion correcte de la carte de circuits imprimés dans les rails de guidage, le cas échéant.
 - Sécurisation et fixation correctes de la carte de circuits imprimés.
 - Respect du couple de serrage.
 - Branchement correct de la carte et des connecteurs, le cas échéant.

- 7 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Vérification correcte de l'isolation et de la continuité électrique.
 - Interprétation juste des résultats des vérifications.
 - Détection et correction de toute anomalie.

- 8 Terminer les travaux.
 - Installation adéquate des identifiants sur le boîtier électrique.
 - Protection et emballage adéquats du boîtier électrique.
 - Nettoyage et rangement corrects de l'équipement, des outils et de l'espace de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

- Respect de la procédure, du dessin d'assemblage du boîtier électrique et des normes en vigueur.
- Respect des règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES).
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.
- Installation adéquate des identifiants et des protections.

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 au travail particulières à l'assemblage de boîtiers électriques.
- Règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES) : types de protections (sac, capuchons, etc.), mise à la terre (bracelet, tapis, etc.), instruments de mesure (vérification du bracelet et du tapis, etc.), environnement (humidité, matériaux présents, etc.).
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).
- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
- Utilisation d'un dessin d'assemblage d'un boîtier électrique, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
- Utilisation d'un rapport d'anomalies et d'un rapport de non-conformité.
- Utilisation d'un registre de numéros de série et d'une demande de correction (dessin, procédure, etc.).
- Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
- Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.

1 Organiser les travaux.

- Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
- Données incluses dans un registre de numéros de série et une demande de correction (dessin, procédure, etc.).
- Données incluses dans un dessin d'assemblage d'un boîtier électrique, une procédure de travail et un registre des outils.
- Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
- Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.

- 2 Assembler les composants électriques et mécaniques.
 - Critères permettant de différencier des composants électriques et des composants mécaniques.
 - Particularités d'assemblage des composants électriques et mécaniques (ordonnancement de la quincaillerie et orientation des composants).
- 3 Installer des fils, des câbles ou un faisceau électrique dans un boîtier électrique.
 - Particularités d'acheminement des fils, des câbles ou du faisceau électrique (boucle d'égouttement, de services et de maintenance, rayons de courbure, absence de frottement, etc.).
 - Installation d'attaches sur les faisceaux électriques (rappel de la compétence 7).
- 4 Fixer un faisceau électrique.
 - Particularités d'installation des éléments de fixation d'un faisceau électrique (collier de rétention, attache collée, etc.).
 - Mises à la masse (rappel de la compétence 5).
 - Assemblage des terminaisons (rappel de la compétence 7).
 - Installation des organes de liaison (rappel de la compétence 5).
- 5 Effectuer des retouches sur une carte de circuits imprimés.
 - Effectuer des retouches sur une carte de circuits imprimés.
- 6 Installer une carte de circuits imprimés dans un boîtier électrique.
 - Installation et sécurisation des organes de liaison (rappel de la compétence 5).
 - Particularités de branchement des connecteurs selon le type (fixe, amovible, souple, long, etc.).
- 7 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Fonctionnement et utilisation d'un registre de numéros de série.
 - Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
 - Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*
- 8 Terminer les travaux.
 - Méthodes et particularités d'installation des identifiants sur le boîtier électrique (étiquette autocollante et vernie).
 - Méthodes de protection et d'emballage.
 - Procédures de nettoyage et de rangement de l'espace de travail.

Compétence 9 Durée 45 h Unités 3

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Installer des boîtiers électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de pièces, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir d'un dessin d'installation d'un boîtier électrique.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.
- À l'aide de l'équipement de protection contre les décharges électrostatiques (DES).

Éléments de la compétence

- 1 Organiser les travaux.

- 2 Préparer l'installation d'un boîtier électrique.

- 3 Fixer le boîtier électrique.

Critères de performance

- Interprétation juste de la documentation.
- Interprétation juste du dessin d'installation du boîtier électrique.
- Organisation optimale des opérations à effectuer.
- Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail.

- Inspection correcte de la conformité de l'emplacement.
- Désinstallation adéquate des composants nécessaires.
- Préparation correcte des mises à la masse, le cas échéant.
- Application correcte du produit de conversion chimique, le cas échéant.

- Positionnement exact du boîtier électrique.
- Respect du couple de serrage.
- Installation adéquate des mises à la masse.

- Application correcte des produits de protection : dimensions et uniformité.
 - Installation adéquate des terminaisons.
 - Fixation solide du boîtier électrique.
- 4 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
- Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Vérification correcte de l'isolation et de la continuité électrique.
 - Interprétation juste des résultats des vérifications.
 - Détection et correction de toute anomalie.
- 5 Terminer les travaux.
- Installation adéquate des identifiants et des protections sur la structure d'installation.
 - Protection adéquate des terminaisons du boîtier électrique.
 - Nettoyage et rangement corrects de l'équipement, des outils et de l'espace de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, du dessin d'installation du boîtier électrique et des normes en vigueur.
- Respect des règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES).
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.

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 au travail particulières à l'installation de boîtiers électriques.
- Règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES) : types de protections (sac, capuchons, etc.), mise à la terre (bracelet, tapis, etc.), instruments de mesure (vérification du bracelet et du tapis, etc.), environnement (humidité, matériaux présents, etc.).

- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
 - Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).
 - Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
 - Utilisation d'un dessin d'installation d'un boîtier électrique, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
 - Utilisation d'un rapport d'anomalies et d'un rapport de non-conformité.
 - Utilisation d'un registre de numéros de série et d'une demande de correction (dessin, procédure, etc.).
 - Utilisation d'une liste de composants manquants.
 - Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
 - Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.
- 1 Organiser les travaux.
 - Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
 - Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
 - Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.
 - 2 Préparer l'installation d'un boîtier électrique.
 - Caractéristiques d'une désinstallation conforme des composants nécessaires à l'installation du boîtier électrique.
 - Désinstallation des composants nécessaires à l'installation du boîtier électrique.
 - Préparation des surfaces (rappel de la compétence 5).
 - 3 Fixer le boîtier électrique.
 - Rappel de la compétence 5.
 - 4 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
 - Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*
 - 5 Terminer les travaux.
 - Particularités d'installation des identifiants sur la structure d'installation (étiquette autocollante et vernie).
 - Application d'un produit de protection (rappel de la compétence 5).
 - Procédures de nettoyage et de rangement de l'espace de travail.

Compétence 10 Durée 120 h Unités 8

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Installer des faisceaux électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des fabricants de composants, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir d'un dessin d'installation d'un faisceau électrique.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.
- À l'aide de l'équipement de protection contre les décharges électrostatiques (DES).

Éléments de la compétence

1 Organiser les travaux.

Critères de performance

- Interprétation juste de la documentation.
- Interprétation juste du dessin d'installation du faisceau électrique.
- Organisation optimale des opérations à effectuer.
- Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail.

2 Préparer l'installation d'un faisceau électrique.

- Désinstallation adéquate des composants, le cas échéant.
- Entreposage adéquat des composants, le cas échéant.
- Préparation correcte de l'emplacement.
- Préparation correcte du faisceau électrique.

3 Acheminer le faisceau électrique.

- Utilisation correcte des protections temporaires.
- Emplacement correct des composants.
- Emplacement correct du faisceau électrique.

- 4 Fixer le faisceau électrique.
 - Respect du rayon de courbure.
 - Distance de séparation adéquate entre les différents composants.
 - Respect du couple de serrage, le cas échéant.
 - Fixation solide du faisceau électrique dans son emplacement.

- 5 Assembler les composants.
 - Assemblage correct des composants du faisceau électrique.
 - Connexion correcte des terminaisons du faisceau électrique.
 - Assemblage correct des composants mécaniques du faisceau électrique.

- 6 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Vérification correcte de l'isolation et de la continuité électrique.
 - Interprétation juste des résultats des vérifications.
 - Détection et correction de toute anomalie.

- 7 Terminer les travaux.
 - Installation adéquate des identifiants et des protections sur la structure d'installation.
 - Protection adéquate du faisceau électrique.
 - Nettoyage et rangement corrects de l'équipement, des outils et de l'espace de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, du dessin d'installation du faisceau électrique et des normes en vigueur.
- Respect des règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES).
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.

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 au travail particulières à l'installation de faisceaux électriques.
- Règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES) : types de protections (sac, capuchons, etc.), mise à la terre (bracelet, tapis, etc.), instruments de mesure (vérification du bracelet et du tapis, etc.), environnement (humidité, matériaux présents, etc.).
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).
- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
- Utilisation d'un dessin d'installation de faisceaux électriques, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
- Utilisation d'un rapport d'anomalies et d'un rapport de non-conformité.
- Utilisation d'un registre de numéros de série et d'une demande de correction (dessin, procédure, etc.).
- Utilisation d'une liste de composants manquants.
- Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
- Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.

1 Organiser les travaux.

- Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
- Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
- Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.

2 Préparer l'installation d'un faisceau électrique.

- Caractéristiques d'une désinstallation conforme des composants nécessaires à l'installation du faisceau électrique.
- Désinstallation des composants nécessaires à l'installation du faisceau électrique.
- Préparation des surfaces (rappel de la compétence 5).
- Installation des protections temporaires sur la structure et le faisceau électrique.
- Déballage du faisceau électrique. Critères de conformité (absence de dommages, de débris ou de rapports de non-conformité). Importance de la vérification du numéro du faisceau électrique.

3 Acheminer le faisceau électrique.

- Particularités d'acheminement des fils, des câbles ou du faisceau électrique (boucle d'égouttement, de services et de maintenance, rayons de courbure, absence de frottement, etc.).
- Particularités d'acheminement des câbles de fibre optique (manipulation, rayons de courbure, nettoyage des connecteurs, etc.).
- Importance du repérage des points critiques d'installation.

- 4 Fixer le faisceau électrique.
 - Rappel de la compétence 5.
 - Particularités de fixation des câbles de fibre optique (manipulation, rayons de courbure, protection, nettoyage des connecteurs, etc.).
 - Particularités des distances d'installation entre les composants.
- 5 Assembler les composants.
 - Assemblage des terminaisons (rappel de la compétence 7).
- 6 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
 - Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*
- 7 Terminer les travaux.
 - Données incluses dans une procédure de fermeture de zone.
 - Utilisation d'une procédure de fermeture de zone une fois l'installation terminée.
 - Rappel de la compétence 9.

Compétence 11 Durée 60 h Unités 4

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

Effectuer la réparation ou la modification de circuits électriques.

Contexte de réalisation

- Pour des travaux effectués à l'intérieur d'un véhicule de transport (aéronef, autobus, train, etc.) ou dans un atelier (pour des satellites, des simulateurs de vol, des appareils de communication, etc.).
- À partir d'une documentation papier ou numérique :
 - procédure de travail;
 - normes de qualité;
 - normes des manufacturiers de composants, d'équipement, d'outils, etc.
- À partir de dessins techniques.
- À l'aide de matériel, d'équipement, d'outillage et d'instruments de mesure.
- Avec l'équipement de protection individuelle et collective.
- À l'aide de l'équipement de protection contre les décharges électrostatiques (DES).

Éléments de la compétence**Critères de performance**

- | | |
|--|--|
| 1 Organiser les travaux. | <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste de la documentation. • Interprétation juste des dessins techniques. • Organisation optimale des opérations à effectuer. • Préparation et sécurisation correctes de l'espace de travail. |
| 2 Préparer une réparation ou une modification de circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Inspection correcte de l'état du circuit électrique. • Inspection correcte de la conformité de l'emplacement. • Désinstallation adéquate des composants, le cas échéant. • Accessibilité du circuit électrique à réparer ou à modifier. • Installation adéquate des protections temporaires, le cas échéant. |
| 3 Réparer ou modifier le circuit électrique. | <ul style="list-style-type: none"> • Démontage correct du circuit électrique. • Localisation juste du point de réparation ou de modification. • Respect de l'intégrité des faisceaux. |

- Remontage correct du circuit électrique.
 - Respect des opérations nécessaires à la réparation ou à la modification.
- 4 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
- Absence de débris ou de corps étrangers.
 - Vérification correcte de l'isolation et de la continuité électrique.
 - Interprétation juste des résultats des vérifications.
 - Détection et correction de toute anomalie.
- 5 Terminer les travaux.
- Protection adéquate du circuit électrique.
 - Réinstallation correcte des composants.
 - Nettoyage et rangement corrects de l'équipement, des outils et de l'espace de travail.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Respect de la procédure, des dessins techniques et des normes en vigueur.
- Respect des règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES).
- Vérification correcte de la disponibilité et de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Utilisation correcte du matériel, de l'équipement, de l'outillage et des instruments de mesure.
- Consignation méthodique et complète des données.
- Autovérification assidue pour ce qui est de la qualité du travail.

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 au travail particulières à la réparation ou à la modification de circuits électriques.
- Règles de contrôle des décharges électrostatiques (DES) : types de protections (sac, capuchons, etc.), mise à la terre (bracelet, tapis, etc.), instruments de mesure (vérification du bracelet et du tapis, etc.), environnement (humidité, matériaux présents, etc.).
- Importance des normes de qualité (entreprise, industrie manufacturière, etc.) et risques associés à leur non-respect.
- Recherche d'information dans les normes des manufacturiers (standards de fabrication et codification).

- Importance des normes de traçabilité et risques associés à leur non-respect.
 - Utilisation de dessins techniques, d'une procédure de travail et d'un registre des outils.
 - Utilisation d'un rapport d'anomalies et d'un rapport de non-conformité.
 - Utilisation d'un registre de numéros de série et d'une demande de correction (dessin, procédure, etc.).
 - Utilisation d'une liste de composants manquants.
 - Utilisation d'une procédure de fermeture de zone.
 - Utilisation d'une procédure de réparation ou de modification.
 - Utilisation d'un document portant sur les bris d'inspection.
 - Méthode de vérification visuelle et tactile de la conformité du matériel, de l'équipement, de l'outillage, des instruments de mesure (date d'étalonnage, bris, etc.) et des composants.
 - Nettoyage et rangement du matériel, de l'équipement, des outils, des instruments de mesure et de l'espace de travail. Suivi du système de contrôle.
- 1 Organiser les travaux.
 - Utilisation d'un système de gestion de la documentation papier ou numérique.
 - Données incluses dans une procédure de réparation ou de modification.
 - Données incluses dans un document portant sur les bris d'inspection. Signification d'un bris d'inspection. Enjeux liés à ce document. Types d'informations à consigner.
 - Données incluses dans un document d'alerte qualité.
 - Données incluses dans une dérogation d'ingénierie.
 - Renseignements fournis sur l'équipement, les outils et les listes de composants.
 - Importance de l'ergonomie de l'espace de travail.
 - 2 Préparer une réparation ou une modification de circuit électrique.
 - Caractéristiques d'une désinstallation conforme des composants nécessaires à la réparation ou à la modification.
 - Installation des protections temporaires.
 - Importance de l'identification, de l'emballage et de l'entreposage des composants désinstallés.
 - 3 Réparer ou modifier le circuit électrique.
 - Types de réparations (fil endommagé, composant défectueux, non-conformité avec un dessin technique ou les normes en vigueur, etc.) ou de modifications possibles (changement d'ingénierie, changement de terminaison, réacheminement de faisceaux, etc.).
 - Association des séquences d'opérations nécessaires aux différents types de réparations ou de modifications.
 - 4 Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.
 - Rappel de la compétence 5 : *Vérifier le travail effectué et, s'il y a lieu, apporter les correctifs nécessaires.*
 - Rappel de la compétence 4 : *Effectuer des vérifications de base sur des fils et des câbles du circuit électrique.*
 - 5 Terminer les travaux.
 - Utilisation d'une procédure de fermeture de zone une fois la réparation ou la modification terminée.
 - Méthodes de protection des terminaisons.
 - Procédures de nettoyage et de rangement de l'espace de travail.

Compétence 12 Durée 30 h Unités 2

Compétence traduite en comportement

Énoncé de la compétence

Utiliser des moyens de recherche d'emploi.

Contexte de réalisation

- Pour la recherche d'un emploi ou d'un milieu de stage.
- À l'aide d'un poste et de logiciels informatiques.
- À partir de diverses sources d'information.

Éléments de la compétence

1 Rédiger un curriculum vitæ et une lettre de présentation.

Critères de performance

- Pertinence des renseignements présentés.
- Données complètes.
- Mise en valeur judicieuse de ses compétences et de son intérêt pour l'emploi.

2 Préparer une liste d'employeurs potentiels.

- Utilisation correcte des outils de recherche d'employeurs souhaitant recruter du personnel ou des stagiaires.
- Production d'une liste d'employeurs correspondant à ses critères de recherche (ex. : organisation du travail).

3 Se préparer à une entrevue de sélection.

- Pertinence des renseignements sur l'entreprise.
- Pertinence des renseignements sur l'organisation du travail de l'entreprise.
- Préparation minutieuse de questions à poser durant l'entrevue.
- Rassemblement complet des documents à présenter lors de l'entrevue.

4 Participer à une entrevue de sélection.

- Présentation de soi appropriée.
- Clarté et pertinence de ses propos.
- Utilisation des formules de politesse appropriées.
- Manifestation :
 - d'intérêt;
 - d'écoute et d'attention;
 - de disponibilité.

Et pour l'ensemble de la compétence :

- Communication orale et écrite appropriée.
- Manifestation d'honnêteté et d'objectivité.
- Présentation appropriée des documents écrits.

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.

- 1 Rédiger un curriculum vitæ et une lettre de présentation.
 - Recherche de modèles de curriculum vitæ et de lettres de présentation.
 - Types de curriculum vitæ (papier, virtuel, par compétences, etc.).
 - Contenu d'un curriculum vitæ (renseignements personnels, études, antécédents professionnels, réalisations, compétences, etc.).
 - Contenu d'une lettre de présentation (complément d'information au curriculum vitæ, mise en lumière des compétences liées à l'emploi postulé, explication de sa qualification pour le poste, demande d'entrevue, remerciements et signature).
 - Importance de la qualité du français et utilisation d'outils de correction.
- 2 Préparer une liste d'employeurs potentiels.
 - Sources d'information (inforoute, comité sectoriel de main-d'œuvre, etc.).
 - Renseignements à inscrire dans la liste (nom, adresse, numéro de téléphone et courriel de l'entreprise, nom de la personne responsable de l'embauche du personnel ou de l'accueil des stagiaires, types d'activités [installation, assemblage, etc.], taille de l'entreprise, etc.).
- 3 Se préparer à une entrevue de sélection.
 - Collecte de renseignements précis sur l'entreprise, rassemblement de documents personnels, etc.
 - Préparation de questions à poser lors de l'entrevue (description de l'emploi offert, durée de celui-ci, rémunération, avantages sociaux, etc.).
- 4 Participer à une entrevue de sélection.
 - Importance de la tenue vestimentaire pour les employeurs.
 - Comportements et attitudes à adopter (présentation, salutations, vouvoiement, questions posées aux moments opportuns, démonstration d'enthousiasme, etc.).

Compétence 13 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 ou d'un bilan.
- S'informer sur les règles et les pratiques en vigueur dans l'entreprise qui offre le stage.

Phase de réalisation

- Observer les pratiques liées à l'exercice du métier.
- S'intégrer à l'équipe de travail.
- Effectuer différentes tâches propres au métier ou participer à leur exécution.
- Tenir un journal de bord.

Phase de synthèse

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

Conditions d'encadrement

- Favoriser les échanges de points de vue entre les élèves.
- Fournir la documentation nécessaire à la tenue du journal de bord.
- Faire connaître à l'avance les objectifs du stage dans l'entreprise.
- S'entendre avec les responsables du milieu de stage pour favoriser l'exécution des tâches professionnelles.
- Maintenir une collaboration étroite avec les responsables du milieu 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.

Critères de participation

Phase d'information

- S'informe sur les modalités et les renseignements relatifs au stage (organisation, responsabilités qui sont attribuées au stagiaire, etc.).
- Participe aux activités.

Phase de réalisation

- Respecte les politiques de l'entreprise en ce qui concerne les tâches qu'on lui permet d'effectuer à titre de stagiaire, les horaires de travail, les règles de santé et de sécurité au travail, etc.
- Exécute les tâches assignées selon l'entente, les méthodes et les normes établies.
- Tient un journal de bord.

Phase de synthèse

- Produit 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, objectifs et durée du stage, conditions d'encadrement, exigences, critères de participation et règlements en vigueur dans l'entreprise.
- Tenue d'un journal de bord : rubriques, utilité, importance de la consignation des faits au fur et à mesure et lien avec le rapport de stage.
- Principales tâches à effectuer dans le milieu de stage.

Phase de réalisation

- Intégration à l'équipe de travail : observation des façons de faire.
- Adoption d'attitudes et de comportements favorisant la réussite du stage.
- Qualités appréciées par l'employeur et attitudes permettant de retirer les meilleurs bénéfices de l'expérience.
- Tenue d'un journal de bord. Éléments utiles et significatifs pour le compte rendu de l'expérience.
- Observation en milieu de travail (observation du contexte de travail, des tâches effectuées, de l'application de méthodes de travail, etc.). Initiation à de nouvelles méthodes de travail ou à de nouveaux procédés. Consignation d'observations dans le journal de bord.
- Exécution de tâches (participation active au stage, règles de santé et de sécurité au travail et normes en vigueur).
- Consignes et règlements de l'entreprise.
- Importance de l'assiduité dans la 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 nouvelles technologies utilisées, nouveaux apprentissages, problèmes rencontrés et solutions retenues, etc.
- Commentaires reçus de l'entreprise sur l'exécution du stage.

- Évaluation de son stage. Critères à considérer. Autoévaluation. Bilan de son expérience. Mention des éléments positifs observés, de son niveau de satisfaction ainsi que des problèmes rencontrés et des solutions trouvées. Perception du métier avant et après le stage.
- Comparaison des apprentissages réalisés durant la formation 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.

