

Norme professionnelle du Sceau rouge Électricien industriel/ électricienne industrielle



red-seal.ca
sceau-rouge.ca





Norme professionnelle du sceau rouge

Électricien industriel/ électricienne industrielle



Titre : Électricien industriel/électricienne industrielle

Vous pouvez télécharger cette publication en ligne sur le site canada.ca/publiccentre-EDSC. Ce document est aussi offert sur demande en médias substitués en composant le 1 800 O-Canada (1 800 622-6232). Si vous utilisez un télécopieur (ATS), composez le 1 800 926-9105.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021

Pour des renseignements sur les droits de reproduction : droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca

PDF

No de cat. : Em15-3/7-2021F-PDF

ISBN/ISSN : 978-0-660-40623-7

EDSC

No de cat. : LM-491-12-21F

Introduction

Le Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage (CCDA) reconnaît la présente Norme professionnelle du Sceau rouge (NPSR) comme la norme du Sceau rouge pour le métier d'électricien industriel/électricienne industrielle.

Historique

Lors de la première Conférence nationale sur l'apprentissage professionnel et industriel qui s'est tenue à Ottawa en 1952, il a été recommandé de demander au gouvernement fédéral de collaborer avec les comités et les fonctionnaires provinciaux et territoriaux chargés de l'apprentissage pour rédiger des normes d'un certain nombre de métiers spécialisés. Emploi et Développement social Canada (EDSC) finance le Programme du Sceau rouge, dont le personnel, sous la direction du CCDA, élabore une norme professionnelle nationale pour chaque métier Sceau rouge.

Les objectifs des normes professionnelles du Sceau rouge sont les suivants :

- définir et regrouper les tâches des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils pour préparer les examens interprovinciaux du Sceau rouge ainsi que des outils d'évaluation pour les autorités en matière d'apprentissage et de reconnaissance professionnelle;
- élaborer des outils communs pour l'apprentissage en cours d'emploi et l'apprentissage technique au Canada;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des analyses de métiers aux employeuses et aux employeurs, aux employées et aux employés, aux associations, aux industries, aux établissements de formation et aux gouvernements.

Toute question, tout commentaire ou toute suggestion de changements ou de corrections concernant la présente NPSR ou tout produit connexe peuvent être envoyés à :

Division des métiers et de l'apprentissage
Direction de l'apprentissage et des initiatives sectorielles
Emploi et Développement social Canada
140, promenade du Portage, Portage IV, 6^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0J9

Remerciements

Le CCDA et EDSC tiennent à exprimer leur gratitude aux gens du métier, aux entreprises, aux associations professionnelles, aux syndicats, aux ministères et organismes gouvernementaux provinciaux et territoriaux ainsi qu'à toute autre personne ayant participé à la production de la présente publication.

Un remerciement spécial est adressé à Peter Olders, de l'Ontario, pour avoir fourni des conseils d'expert lors de la révision initiale.

La présente NPSR a été préparée par le personnel de la Direction de l'apprentissage et des professions réglementées d'EDSC. La coordination, la facilitation et la production de la présente NPSR ont été effectuées par l'équipe d'élaboration des normes de la Division des métiers et de l'apprentissage. L'Ontario, la province hôte pour ce métier, a aussi pris part à l'élaboration de la présente NPSR.

Structure de la norme professionnelle

Pour faciliter la compréhension du métier, la NPSR contient les sections suivantes :

Méthodologie : aperçu du processus d'élaboration, de révision, de validation et de pondération de la NPSR.

Description du métier d'électricien industriel/électricienne industrielle : aperçu des fonctions, du milieu de travail, des tâches à effectuer, des métiers semblables et de l'avancement professionnel.

Tendances dans le métier d'électricien industriel/électricienne industrielle : certaines tendances que l'industrie a déterminées comme étant les plus importantes pour les travailleuses et les travailleurs dans ce métier.

Sommaire des compétences essentielles : aperçu de la façon dont chacune des neuf compétences essentielles est mise en pratique dans ce métier.

Les rôles et les perspectives des métiers spécialisés dans un avenir durable : description générale de la manière dont, dans le contexte du changement climatique, les métiers spécialisés jouent un rôle important dans la mise en œuvre de solutions et dans l'adaptation aux changements dans le monde. En plus de mettre l'accent sur la sensibilisation, la norme peut également contenir plus de détails sur les éléments liés aux activités, aux compétences et aux connaissances propres au métier.

Niveau de performance auquel s'attend l'industrie : description des attentes relatives au niveau de performance dans l'exécution des tâches et information sur les codes, les normes et les règlements particuliers qui doivent être respectés.

Exigences linguistiques : description des exigences linguistiques pour apprendre et exercer ce métier au Canada.

Diagramme à secteurs de la pondération de l'examen du Sceau rouge : graphique montrant les pourcentages de questions attribuées aux activités principales à l'échelle nationale.

Tableau des tâches : tableau exposant les activités principales, les tâches et les sous-tâches de la présente NPSR.

Activité principale : plus grande division de la NPSR composée d'un ensemble distinct d'activités effectuées dans le métier.

Tâche : actions particulières décrivant les activités comprises dans une activité principale.

Description de la tâche : description générale de la tâche.

Sous-tâche : description des actions particulières qui décrivent les activités comprises dans une tâche.

Compétences :

Critères de performance : description des activités effectuées durant l'exécution d'une sous-tâche.

Preuves de compétence : confirmation que les activités comprises dans une sous-tâche sont conformes au niveau de performance attendu d'une personne de métier ayant atteint le niveau de compagnon.

Connaissances :

Résultats d'apprentissage : notions qui devraient être apprises relativement à une sous-tâche au cours de la formation technique ou en classe.

Objectifs d'apprentissage : sujets qui doivent être couverts durant la formation technique ou en classe pour atteindre les résultats d'apprentissage de la sous-tâche.

Champs d'application : éléments qui apportent une description plus approfondie d'un terme employé dans les sections « Critères de performance », « Preuves de compétence », « Résultats d'apprentissage » ou « Objectifs d'apprentissage ».

Appendice A – Acronymes : liste des acronymes utilisés dans la NPSR ainsi que leur signification.

Appendice B – Outils et équipement / Tools and Equipment : liste bilingue non exhaustive des outils et de l'équipement utilisés dans le métier.

Appendice C – Glossaire / Glossary : définitions ou explications bilingues de certains termes techniques utilisés dans la NPSR.

Méthodologie

Élaboration de la NPSR

Au cours d'un atelier national dirigé par une équipe de facilitatrices et de facilitateurs, un groupe d'expertes et d'experts de métier, d'instructrices et d'instructeurs ainsi que d'employeuses et d'employeurs élabore une ébauche de la NPSR. Cette ébauche comprend toutes les tâches accomplies dans le métier, divisées en catégories, et décrit les Connaissances et les compétences qu'une personne doit avoir pour exercer le métier.

Harmonisation de la formation en apprentissage

À la suite de l'analyse des programmes d'apprentissage de l'ensemble des provinces et des territoires du Canada, des recommandations quant à l'harmonisation des noms des métiers, des heures de formation requises et du nombre de niveaux de formation sont formulées. Les provinces et les territoires tiennent ensuite des consultations avec les intervenants de leur industrie respective au sujet de ces éléments et les modifications suggérées font l'objet de discussions jusqu'à l'obtention d'un consensus. Après l'élaboration d'une ébauche de la NPSR dans le cadre d'un atelier national, les participants discutent de l'ordonnancement des sujets de la formation énoncés dans la NPSR pour en arriver à une entente. Leurs recommandations sur l'ordonnancement sont examinées par les intervenants provinciaux et territoriaux participants et des discussions se poursuivent pour atteindre un consensus et admettre toute exception.

Sondage en ligne

Les intervenants sont invités à examiner et à valider les activités décrites dans l'ébauche de la nouvelle NPSR en répondant à un sondage en ligne. Ces intervenants sont également invités à participer à cette consultation par l'entremise des autorités en matière d'apprentissage et de groupes d'intervenants nationaux.

Révision de l'ébauche d'une NPSR

L'équipe responsable de l'élaboration de la NPSR envoie une copie de la version anglaise de la NPSR ainsi que la version traduite en français aux autorités provinciales et territoriales, qui consultent des représentantes et des représentants de l'industrie pour en faire la révision. Ensuite, les suggestions de ces derniers sont évaluées et incorporées dans la norme.

Validation et pondération

Les provinces et les territoires participants consultent également les représentantes et les représentants de l'industrie pour valider et pondérer la NPSR dans le but de planifier l'élaboration de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier. La validation et la pondération des activités principales, des tâches et des sous-tâches de la NPSR se font comme suit :

ACTIVITÉ PRINCIPALE	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque activité principale dans un examen couvrant tout le métier.
TÂCHES	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque tâche d'une activité principale.
SOUS-TÂCHES	Chaque province et chaque territoire indique par un OUI ou un NON si ses travailleuses et ses travailleurs qualifiés effectuent chacune des sous-tâches du métier.

Les résultats de cet exercice sont soumis à l'équipe responsable de l'élaboration de la NPSR, qui examine les données et les intègre dans le document. La NPSR contient les résultats de la validation par chaque province et par chaque territoire ainsi que les moyennes nationales résultant de la pondération. Les moyennes nationales des pondérations des activités principales et des tâches sont utilisées pour l'élaboration de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier.

La validation de la NPSR vise à déterminer les sous-tâches communes du métier au Canada. Lorsqu'une sous-tâche est exécutée dans au moins 70 % de l'industrie dans les provinces et les territoires participants, elle est considérée comme une sous-tâche commune. Les questions de l'examen interprovincial du Sceau rouge sont élaborées seulement à partir des sous-tâches communes déterminées lors de la validation de la NPSR.

Définitions relatives à la validation et à la pondération

OUI	sous-tâche exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire.
NON	sous-tâche qui n'est pas exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire.
NV	NPSR Non Validée par la province ou par le territoire.
ND	métier Non Désigné par la province ou par le territoire.
PAS COMMUNE	sous-tâche, tâche ou activité principale qui sont exécutées dans moins de 70 % des provinces et des territoires participants et qui ne seront pas évaluées dans l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier.
Moyennes nationales (%)	pourcentages de questions de l'examen interprovincial du Sceau rouge pour le métier qui porteront sur chaque activité principale et chaque tâche.

Symboles des provinces et des territoires

NL	Terre-Neuve-et-Labrador
NS	Nouvelle-Écosse
PE	Île-du-Prince-Édouard
NB	Nouveau-Brunswick
QC	Québec
ON	Ontario
MB	Manitoba
SK	Saskatchewan
AB	Alberta
BC	Colombie-Britannique
NT	Territoires du Nord-Ouest
YT	Yukon
NU	Nunavut

Description du métier

d'électricien industriel/électricienne industrielle

« Électricien industriel/électricienne industrielle » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'il a été approuvé par le CCDA. La présente NPSR couvre les tâches exécutées par les électriciens industriels et les électriciennes industrielles.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent, maintiennent en état de fonctionner, vérifient, recherche la cause des défauts, entretiennent et réparent les appareils électriques industriels et les dispositifs de protection et les commandes électriques connexes. Les appareils électriques industriels et les commandes électriques comprennent des appareils ou des composants soumis directement ou indirectement à une alimentation électrique comme les moteurs, les génératrices, les pompes et les réseaux d'éclairage. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles travaillent pour des services publics, des entrepreneurs en électricité et des services d'entretien d'usines, de mines, de manufactures ainsi que pour le gouvernement et d'autres établissements industriels.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent lire et interpréter les normes, les plans, les dessins et les codes pour la disposition et l'installation des appareils électriques. Ils installent, entretiennent et maintiennent en état de fonctionner les composants électriques comme les appareils d'éclairage, les interrupteurs, les conduits et les commandes électriques. Ils vérifient les réseaux électriques et la continuité des circuits avec des appareils de vérification pour assurer la sécurité et la compatibilité de ces réseaux électriques. Ils mènent des programmes d'entretien préventif et d'entretien prédictif et tiennent des registres d'entretien. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles peuvent se spécialiser dans des fonctions d'entretien dans des domaines comme la haute tension, le contrôle automatique de bâtiments et la commande de processus.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent posséder une dextérité manuelle et de bonnes compétences en planification, en organisation et en communication. Ils doivent aussi avoir de solides compétences en analyse, en mathématiques et en résolution de problèmes pour lire et interpréter les schémas, les dessins et les spécifications. Ils doivent posséder de bonnes aptitudes mécaniques pour installer, rechercher les causes des défauts et réparer les appareils. Il est important que les électriciens industriels et les électriciennes industrielles aient une bonne compréhension de la technologie numérique et possèdent des compétences en informatique parce que bon nombre des technologies sont informatisées. Ils doivent aussi posséder une grande acuité visuelle et auditive, ainsi que la capacité à distinguer les couleurs et être ouverts à perfectionner leurs compétences pour s'adapter aux nouveaux développements qui ont cours dans le métier.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles peuvent s'exposer à des dangers dans leur milieu de travail. Leur travail s'effectue à l'intérieur ou à l'extérieur dans des conditions météorologiques diverses et peut avoir lieu en hauteur ou dans des espaces clos. Les risques professionnels comprennent les décharges électriques, les arcs électriques, les chutes et les blessures causées par le levage et l'agenouillement.

La présente NPSR reconnaît les similarités ou les chevauchements avec les tâches des métiers d'électricien/électricienne (construction), de monteur/monteuse de lignes sous tension, de technicien/technicienne en instrumentation et contrôle, d'électromécanicien/électromécanicienne, de technicien/technicienne en chauffage, en ventilation et en conditionnement d'air (CVCA), de technicien/technicienne en télécommunications et de mécanicien industriel/mécanicienne industrielle (de chantier). Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles travaillent aussi avec des opérateurs ou opératrices aux procédés, des ingénieurs ou ingénieures et des inspecteurs ou inspectrices.

Avec de l'expérience, les électriciens industriels et les électriciennes industrielles peuvent être amenés à agir à titre de mentors ou de mentores et de formateurs ou de formatrices auprès des apprentis et apprenties du métier. Ils peuvent également accéder à des postes de gestion, d'inspection, de facilitation ou d'enseignement.

Tendances dans le métier d'électricien industriel/électricienne industrielle

TECHNOLOGIE

Les progrès technologiques ont amélioré la façon dont les électriciens industriels et les électriciennes industrielles effectuent leur travail quotidiennement. La technologie numérique est de plus en plus utilisée pour la recherche, la communication, la programmation, les commandes, la tenue des dossiers et les diagnostics. De nouveaux types d'appareils de vérification et de l'équipement de plus en plus facile à utiliser ont réduit le temps nécessaire pour rechercher les causes des défauts et les corriger. La surveillance infonuagique et les systèmes de diagnostic sont aussi en émergence. La régulation et la surveillance des appareils électriques commencent à migrer vers la technologie avec (p. ex., l'alimentation électrique par Ethernet) ou sans fil à partir de la plateforme « Internet des objets » ou « Internet des objets industriel ».

Dans le cadre de la technologie pour l'industrie 4.0, une technologie d'interconnexion en développement, l'alimentation par lignes de données du câblage Ethernet simple équilibré à paire torsadée est sur le point de s'introduire d'abord dans le domaine de l'électricité industrielle comme méthode efficace d'interconnexion (Internet des objets industriel) pour les dispositifs. Dans le secteur de la technologie sans fil pour réseaux industriels, des technologies de largeur de bande plus fiable et plus grande, comme le Wi-Fi 6, le Wi-Fi 6E et le 5G, sont adoptées.

Parallèlement à ces méthodes d'interconnexion, la technologie Fault Managed Power (FMP), où l'énergie pulsée et le transfert d'énergie par paquets sont utilisés, constitue une méthode plus sûre de distribution de l'énergie, alors que les dispositifs à semi-conducteurs de protection contre les surintensités, qui peuvent s'activer très rapidement pour ainsi réduire grandement les risques d'arcs électriques et de dommages aux appareils, constituent une technologie prometteuse. Les moteurs et les génératrices comportant des stators à cartes de circuit imprimé, qui permettent l'utilisation de moteurs jusqu'à 70 % plus minces, plus compacts et plus légers ayant un couple et une performance thermique équivalents à ceux des moteurs traditionnels à rotor en fer sont quant à eux basés sur une technologie disruptive.

En ce qui a trait à l'entretien des appareils et des réseaux électriques industriels, l'importance est davantage accordée à l'inspection et à l'évaluation. En fait, l'inspection est d'autant plus importante pour assurer la santé et la sécurité des employés et le bon fonctionnement des machines et des composants.

Les programmes d'entretien préventif et d'entretien prédictif, qui font appel à des systèmes informatisés de gestion de l'entretien, deviennent de plus en plus courants sur le lieu de travail. Ces systèmes permettent d'améliorer l'efficacité et l'organisation des tâches nécessaires à l'entretien des réseaux électriques. Ils centralisent également d'autres fonctions, comme le suivi des tendances, la commande des composants, la gestion de projets, l'enregistrement de l'historique, l'établissement des coûts, l'enregistrement des heures de travail et la gestion des armoires à outils.

Les PLC, les systèmes SCADA et les systèmes de commande répartis facilitent la surveillance et la régulation des services publics ou des commandes et des processus industriels. Ces systèmes sont devenus plus répandus. Des appareils plus petits sont rapidement utilisables pour bon nombre d'applications. L'interface homme-machine est de plus en plus intégrée dans les systèmes de commande. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles travaillent de moins en moins avec des dispositifs câblés.

L'entretien axé sur la fiabilité et la gestion de la sécurité des procédés, notamment les systèmes instrumentés de sécurité comme les PLC de sécurité, les rideaux de lumière et les scanners de zone dans l'industrie, ont changé les objectifs et les tâches des électriciens industriels et des électriciennes industrielles.

La technologie numérique a facilité l'utilisation de nouveaux composants, rendant le suivi de la consommation d'énergie plus fiable et plus efficace. Il est plus simple de remplacer bon nombre d'anciennes pièces et d'anciens dispositifs maintenant qu'ils sont plus petits et qu'ils sont disponibles en format numérique. La communication des données a évolué pour passer de multiples protocoles, par exemple les Inforoutes, DeviceNet, Modbus, le protocole de réseau distribué (DNP), la norme de communication CEI 61850 et le système avancé de gestion de la distribution (ADMS), vers un protocole Ethernet mondial harmonisé. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent constamment actualiser leurs Connaissances de cette technologie.

L'industrie au Canada s'oriente vers des techniques efficaces et écologiques, des dispositifs d'économie d'énergie et l'éclairage à semi-conducteurs comme les lampes à diodes électroluminescentes (DEL), la commande automatisée des réseaux d'éclairage et les entraînements à vitesse variable. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent connaître les programmes, les règlements et les initiatives d'économie d'énergie gouvernementaux. Ils peuvent aussi participer à l'installation et à l'entretien de systèmes d'énergie renouvelable comme les systèmes d'énergie solaire ou d'énergie éolienne ainsi qu'à leurs systèmes de stockage d'énergie connexes.

La robotique est utilisée dans plusieurs secteurs de l'industrie. Par conséquent, certains électriciens industriels et certaines électriciennes industrielles doivent maintenant acquérir des compétences spécialisées pour demeurer à la hauteur de cette technologie.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA SÉCURITÉ ET À L'ENVIRONNEMENT

La combinaison de divers facteurs en cas de défektivité risque de provoquer une électrocution, un arc électrique ou un soufflage d'arc qui pourrait entraîner des brûlures extrêmes, des blessures graves ou la mort. Les mesures de sécurité ont été resserrées à la suite de blessures causées par des arcs électriques. De nouvelles pratiques et façons de faire, du nouvel équipement de sécurité et de nouveaux règlements provinciaux et territoriaux ont été créés et implantés pour corriger le problème.

Les paramètres de travail des électriciens industriels et des électriciennes industrielles ont augmenté en ce qui concerne la commande de processus, la régulation des conditions ambiantes et les systèmes de contrôle automatique de bâtiments. L'accent de nos jours est davantage mis sur la responsabilisation en matière de sécurité au travail.

Plusieurs entreprises employant des électriciens industriels et des électriciennes industrielles commencent à adopter un environnement de travail plus durable. Ces entreprises comprennent les entreprises carboneutres qui s'efforcent de réduire leur empreinte de carbone. La carboneutralité vise à réduire les émissions de carbone et la consommation d'énergie. Les technologies nécessaires pour atteindre cette réduction comprennent l'énergie renouvelable, le stockage d'énergie et le contrôle automatique de bâtiments pour surveiller et contrôler la production et la consommation d'énergie. La réduction de l'empreinte de carbone s'accompagne de l'initiative environnementale complémentaire impliquant la réutilisation et le recyclage. Aujourd'hui, plus de fournisseurs instaurent des programmes de récupération pour aider les propriétaires d'établissement à récupérer leurs composants électriques obsolètes.

Sommaire des compétences essentielles

Les compétences essentielles sont les compétences nécessaires au travail, à l'apprentissage et dans la vie. Elles sont à la base de l'apprentissage de toutes les autres compétences et permettent aux gens d'évoluer avec leur emploi et de s'adapter aux changements du lieu de travail.

Grâce à des recherches approfondies, le gouvernement du Canada et d'autres organismes nationaux et internationaux ont déterminé et validé neuf compétences essentielles. Ces compétences sont utilisées sous diverses formes dans presque tous les métiers et dans la vie quotidienne.

La mise en pratique de ces compétences est décrite dans le présent document dans les sections sur les compétences et les Connaissances pour chacune des sous-tâches du métier. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré du profil des compétences essentielles suit.

LECTURE

Dans le cadre de leurs tâches quotidiennes, les électriciens industriels et les électriciennes industrielles lisent et interprètent divers types de documents. Ces documents comprennent les bons de travail, les documents de sécurité et du lieu de travail ainsi que les codes techniques plus complexes de l'électricité, des règlements et des manuels d'utilisation de l'équipement.

UTILISATION DE DOCUMENTS

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent utiliser les documents du lieu de travail comme les schémas de circuits et les schémas de principe, les fiches de données de sécurité et les horaires de travail. Ils doivent connaître les codes de l'électricité. Ils doivent chercher de l'information sur le maintien des composants en état de fonctionner et les réparations en consultant les manuels et d'autres sources.

RÉDACTION

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent utiliser leurs compétences en rédaction pour inscrire des commentaires ou des notes dans les journaux ou les fiches de travail. Ils rédigent des messages à l'intention de leurs collègues ou des cadres pour transmettre des détails sur l'ouvrage ou répondre à des demandes de renseignements techniques. De plus, ils rédigent des rapports de service plus longs pour décrire des problèmes et leurs solutions.

COMMUNICATION ORALE

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles utilisent leurs compétences en communication pour coordonner les travaux avec les équipes de production et les opérateurs de machines. Il est important que la communication d'information technique et complexe soit claire pour éviter les blessures et favoriser l'efficacité du travail accompli. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles utilisent également leurs compétences en communication lorsqu'ils travaillent avec leurs collègues et leurs superviseurs ainsi que pour mentorer les apprentis du métier. Ils doivent avoir de bonnes capacités d'écoute pour bien comprendre et être capables de répéter clairement ce qu'ils viennent d'entendre ou d'apprendre.

CALCUL

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles utilisent plusieurs de compétences complexes en mathématiques dans leur travail quotidien. Ces compétences sont essentielles pour l'ordonnancement, la prise de mesures, les conversions et le calcul. Ils font également appel aux principes théoriques d'électricité en appliquant des formules provenant de codes de l'électricité pour déterminer les spécifications du matériel et du câblage et pour analyser les mesures.

RAISONNEMENT

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles ont besoin de bonnes capacités analytiques pour diagnostiquer et corriger des défauts dans les appareils. Ils se servent de leur logique et de leur mémoire pour déterminer ces défauts. Ils doivent utiliser leur habileté de prise de décision pour planifier le travail et établir les priorités des tâches à faire. Les décisions quant au moment où il faut couper l'alimentation ont des répercussions importantes sur la sécurité au travail.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles visent l'utilisation la plus efficace de leur temps dans le cadre des tâches assignées. Les tâches courantes sont généralement assignées par les superviseurs ou dictées par un procédé établi par l'employeur. Une grande partie du reste de leur travail consiste à réparer les appareils brisés ou défectueux. Ils doivent souvent rétablir les priorités des tâches plusieurs fois par jour et ils coordonnent leurs travaux avec les autres corps de métier et le personnel de production, qui ont des priorités et des besoins différents.

TECHNOLOGIE NUMÉRIQUE

Il est de plus en plus important que les électriciens industriels et les électriciennes industrielles possèdent des compétences en technologie numérique. Ils utilisent des applications générales comme le courrier électronique, l'Internet, des logiciels de traitement de texte, des bases de données et des logiciels des fabricants d'équipement d'origine pour communiquer, effectuer des recherches, organiser leur travail ainsi que pour configurer et mettre à jour les paramètres d'exploitation des appareils électriques. Des applications plus spécifiques du métier comprennent des logiciels de conception assistée par ordinateur, des logiciels de fabrication assistée par ordinateur et des PLC.

TRAVAIL D'ÉQUIPE

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles travaillent en tant que membres d'une équipe qui comprend d'autres gens de métier et des professionnels pour installer, réparer et entretenir les réseaux électriques et les appareils électriques industriels. Ils travaillent le plus souvent indépendamment, tout en coordonnant leur travail avec le travail des autres. Toutefois, dans le cas de gros ouvrages, ils travaillent avec un partenaire ou en équipe.

APPRENTISSAGE CONTINU

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles reçoivent souvent des formations à l'interne sur la sécurité pour mettre à jour leurs certificats de formation du SIMDUT, du transport des marchandises dangereuses, de premiers soins et de réanimation cardiorespiratoire. Ils reçoivent également la formation pour utiliser en toute sécurité l'équipement comme les chariots élévateurs, les plateformes élévatrices à ciseaux et les échafaudages. Ils apprennent à connaître l'équipement nouveau au travail en lisant des manuels, en suivant des cours et par l'expérience de travail pratique. Ils acquièrent la formation informatique en suivant des cours à l'extérieur de leur milieu de travail et au moyen de cours en ligne.

Les rôles et les perspectives des métiers spécialisés dans un avenir durable

Les changements climatiques nous affectent tous. Les métiers jouent un rôle important dans la mise en œuvre de solutions et dans l'adaptation aux changements dans le monde.

Tout au long de cette norme, il peut y avoir des références spécifiques à des tâches, des compétences et des connaissances qui montrent clairement le rôle de ce métier dans un avenir plus durable. Chaque métier a un rôle différent à jouer et une contribution à apporter qui lui sont propres.

Par exemple :

- Les gens de métier de la construction doivent tenir compte des matériaux qu'ils utilisent et des améliorations aux méthodes de construction ou d'installation des équipements mécaniques et électriques. Les codes et les normes évoluent grandement pour atteindre les objectifs et respecter les engagements en matière de changements climatiques pour 2030 et 2050. La rénovation et la construction de bâtiments à faible consommation d'énergie offrent d'énormes possibilités aux travailleurs de ce secteur. Les concepts comme l'efficacité énergétique et la vision des bâtiments en tant que systèmes sont fondamentaux.
- Les métiers liés à l'automobile et à la mécanique évoluent vers l'électrification des véhicules et de l'équipement. Par conséquent, les gens de métier devront développer un nouvel ensemble de compétences et de connaissances. Au Canada, la vente de nouveaux véhicules légers à zéro émission (VZE) fait l'objet d'un mandat, avec l'objectif qu'ils composent la totalité des ventes d'ici 2035. En raison de ce mandat, la demande des consommateurs et des flottes augmente rapidement. Avec cette demande grandissante vient également celle en travailleurs spécialisés nécessaires à l'entretien et à la réparation de ces véhicules.
- Dans les secteurs de l'industrie et des ressources, des pressions sont exercées en faveur d'une plus grande électrification des processus industriels. De nombreuses installations industrielles et commerciales sont aussi modernisées pour améliorer l'efficacité énergétique au niveau des systèmes d'éclairage, des nouveaux processus de production et des nouvelles technologies de production. Il existe également des possibilités de croissance dans le domaine du captage, de l'utilisation et du stockage du carbone (CUSC), ainsi que de la production et de l'exportation d'hydrogène à faible teneur en carbone.
- Les métiers du secteur des services peuvent également devoir être sensibilisés à l'approvisionnement responsable et à l'utilisation efficace des produits et des matériaux. Les nouvelles façons de mieux travailler font toujours partie du travail.

Les lignes directrices, les codes, les règlements et les spécifications évoluent rapidement. Plusieurs d'entre eux sont mis en œuvre dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique et de lutter contre les changements climatiques. Les lignes directrices et les lois qui concernent des métiers précis pourraient être mentionnées dans la norme. En voici quelques exemples :

- le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB);
- la Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité;
- des programmes qui encouragent la conception et la construction de bâtiments durables, comme le *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) et les normes du bâtiment à carbone zéro (BCZ);

- le Protocole de Montréal pour l'élimination progressive du réfrigérant R22;
- des programmes d'efficacité énergétique comme ENERGY STAR; et
- les principes énoncés dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones en ce qui concerne le développement du secteur de l'énergie.

Les apprentis et les gens de métier doivent approfondir leurs connaissances sur les changements climatiques et leur compréhension des enjeux énergétiques et des pratiques environnementales. Il est important qu'ils comprennent pourquoi ces changements se produisent et leurs effets sur le travail dans les métiers. Même si les gens de métier et les apprentis ne sont pas toujours en mesure de faire des choix quant à certains éléments, comme la conception architecturale des bâtiments, la sélection des matériaux utilisés, l'accès aux nouveaux véhicules et technologies électriques et les exigences réglementaires, ils doivent comprendre l'impact de ces éléments sur leur travail. Ceux-ci comprennent l'utilisation de produits écologiques et le respect des exigences en matière d'élimination et de recyclage des matériaux.

En apprentissage comme dans le développement professionnel continu, les employeurs et les instructeurs doivent encourager l'apprentissage de ces concepts, expliquer en quoi ils sont importants, comment ils sont mis en œuvre et les objectifs globaux qui sont visés.

En somme, il s'agit de mieux faire son travail et de bâtir un monde meilleur.

Niveau de performance auquel s'attend l'industrie

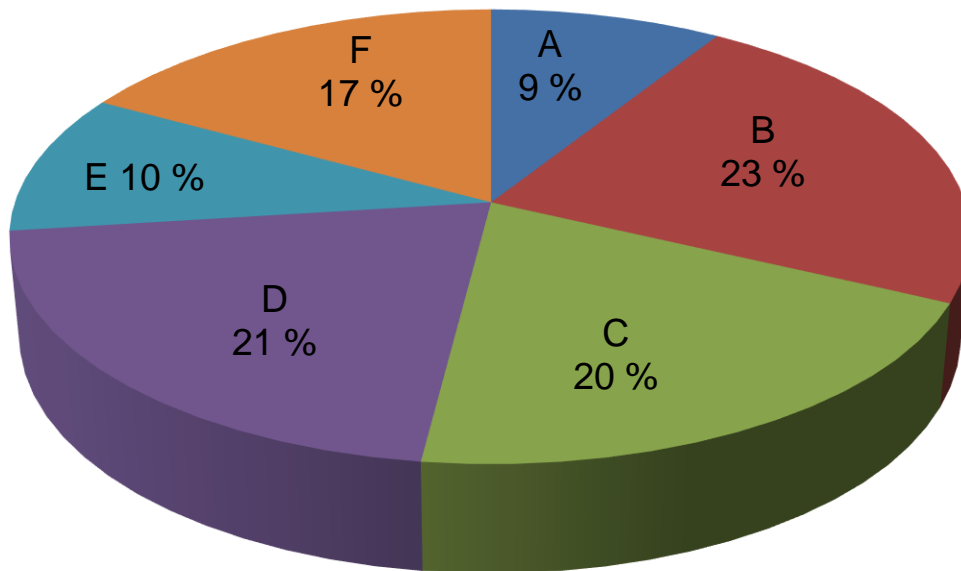
Toutes les tâches doivent être effectuées conformément aux normes et aux codes provinciaux et territoriaux qui s'appliquent. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées. Le travail devrait être effectué efficacement et être de grande qualité, sans gaspillage de matériaux ou dommages causés à l'environnement. Toutes les exigences des employeurs et des employeuses, des ingénieurs et des ingénieures, des concepteurs et des conceptrices, des fabricants, des clients et des clientes et des politiques d'assurance de la qualité doivent être respectées. Au niveau de performance d'un compagnon ou d'une compagne d'apprentissage, toutes les tâches doivent être menées avec un minimum d'orientation et de supervision. Au fur et à mesure que les compagnons et les compagnes progressent dans leur carrière, il est attendu qu'ils continuent à mettre leurs compétences et leurs Connaissances à niveau pour suivre l'évolution de l'industrie et qu'ils favorisent l'apprentissage continu dans leur métier par l'entremise du mentorat d'apprentis et d'apprenties.

Exigences linguistiques

Il est attendu que les compagnons et les compagnes peuvent comprendre l'anglais ou le français, qui sont les deux langues officielles du Canada, et qu'ils puissent communiquer dans une ou l'autre de ces langues. L'anglais et le français sont les langues communes des affaires et de l'enseignement des programmes d'apprentissage.

Diagramme à secteurs

De la pondération de l'examen du sceau rouge



Activité principale A	Mettre en pratique les compétences professionnelles communes	9 %
Activité principale B	Installer et entretenir les générateurs, les réseaux de transport, les réseaux de distribution et les branchements	23 %
Activité principale C	Installer et entretenir les réseaux de câblage	20 %
Activité principale D	Installer et entretenir les dispositifs de commande des appareils rotatifs et des autres appareils fixes	21 %
Activité principale E	Installer et entretenir les systèmes de signalisation et les réseaux de télécommunications	10 %
Activité principale F	Installer et entretenir les systèmes de commande de processus	17 %

Ce diagramme à secteurs représente la structure de l'examen interprovincial du Sceau rouge. Les pourcentages sont fondés sur les commentaires des gens du métier de partout au Canada. Le tableau des tâches présenté dans les prochaines pages indique la distribution des tâches et des sous-tâches dans chaque principale activité et la distribution des questions attribuées aux tâches. L'examen interprovincial pour ce métier comporte 100 questions.

Électricien industriel/électricienne industrielle

Tableau des tâches

A – Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

9 %

Tâche A-1 Effectuer les tâches liées à la sécurité 22 %	A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire	A-1.02 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité	A-1.03 Effectuer les opérations de cadenassage et d'étiquetage
	A-1.04 Reconnaître les conditions du lieu des travaux		
Tâche A-2 Utiliser les outils et l'équipement 18 %	A-2.01 Utiliser les outils et l'équipement communs et spécialisés	A-2.02 Utiliser les appareils d'accès	A-2.03 Utiliser les appareils de gréage, de hissage et de levage
	A-3.01 Interpréter les plans, les dessins et les spécifications	A-3.02 Déterminer les installations dangereuses	A-3.03 Organiser le matériel et les fournitures
Tâche A-3 Organiser le travail 18 %	A-3.04 Planifier les tâches et les procédures des projets	A-3.05 Préparer un lieu des travaux dans l'établissement	A-3.06 Remplir les documents requis
	A-4.01 Fabriquer les supports	A-4.02 Installer les supports, les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation	A-4.03 Installer les dispositifs de retenue parasismiques
Tâche A-4 Fabriquer et installer les composants des supports 15 %	A-5.01 Mettre les réseaux électriques en service	A-5.02 Effectuer les opérations d'arrêt et de mise en marche	A-5.03 Mettre les réseaux électriques hors service
	A-6.01 Utiliser les techniques de communication	A-6.02 Utiliser les techniques de mentorat	
Tâche A-5 Mettre les réseaux électriques en service et hors service 21 %			
Tâche A-6 Utiliser les techniques de communication et de mentorat 6 %			

B – Installer et entretenir les générateurs, les réseaux de transport, les réseaux de distribution et les branchements

23 %

Tâche B-7 Installer et entretenir les branchements à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure 11 %	B-7.01 Installer les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure	B-7.02 Entretenir les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure	B-7.03 Installer les branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure
	B-7.04 Entretenir les branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure		
Tâche B-8 Installer et entretenir les dispositifs de protection 16 %	B-8.01 Installer les dispositifs de protection contre les surintensités	B-8.02 Entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités	B-8.03 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les supprimeurs de surtension
	B-8.04 Entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les supprimeurs de surtension	B-8.05 Installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	B-8.06 Entretenir les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions
Tâche B-9 Installer et entretenir les appareils de distribution basse tension 14 %	B-9.01 Installer les appareils de distribution d'énergie basse tension	B-9.02 Entretenir les appareils de distribution d'énergie basse tension	
Tâche B-10 Installer et entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie 10 %	B-10.01 Installer les systèmes de conditionnement de l'énergie	B-10.02 Entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie	
Tâche B-11 Installer et entretenir les dispositifs de liaison par continuité des masses, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre 12 %	B-11.01 Installer les dispositifs de mise à la terre	B-11.02 Entretenir les dispositifs de mise à la terre	B-11.03 Installer les dispositifs de liaison par continuité des masses
	B-11.04 Entretenir les dispositifs de liaison par continuité des masses	B-11.05 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	B-11.06 Entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

Tâche B-12 Installer et entretenir les générateurs de courant et les systèmes de conversion 9 %	B-12.01 Installer les générateurs de courant alternatif (CA)	B-12.02 Entretenir les générateurs de courant alternatif (CA)	B-12.03 Installer les générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion
	B-12.04 Entretenir les générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion		
Tâche B-13 Installer et entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie 6 %	B-13.01 Installer les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie	B-13.02 Entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie	
Tâche B-14 Installer et entretenir les réseaux électriques haute tension 10 %	B-14.01 Installer les réseaux électriques haute tension	B-14.02 Entretenir les réseaux électriques haute tension	
Tâche B-15 Installer et entretenir les transformateurs 12 %	B-15.01 Installer les transformateurs très basse tension	B-15.02 Entretenir les transformateurs très basse tension	B-15.03 Installer les transformateurs monophasés basse tension
	B-15.04 Entretenir les transformateurs monophasés basse tension	B-15.05 Installer les transformateurs basse tension triphasés	B-15.06 Entretenir les transformateurs basse tension triphasés
	B-15.07 Installer les transformateurs haute tension	B-15.08 Entretenir les transformateurs haute tension	

C – Installer et entretenir les réseaux de câblage

20 %

Tâche C-16 Installer et entretenir les canalisations, les câbles, les conducteurs et les boîtiers 26 %	C-16.01 Installer les conducteurs et les câbles	C-16.02 Entretenir les conducteurs et les câbles	C-16.03 Installer les conduits, les tubes et les raccords
	C-16.04 Installer les canalisations	C-16.05 Installer les boîtes et les boîtiers	C-16.06 Entretenir les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes et les boîtiers
Tâche C-17 Installer et entretenir les dérivations et les dispositifs 26 %	C-17.01 Installer les luminaires	C-17.02 Entretenir les luminaires	C-17.03 Installer les dispositifs de câblage
	C-17.04 Entretenir les dispositifs de câblage		
Tâche C-18 Installer et entretenir les composants électriques des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) 14 %	C-18.01 Connecter la source d'alimentation aux systèmes CVCA et à leurs appareils connexes	C-18.02 Installer les commandes des systèmes CVCA	C-18.03 Entretenir les composants électriques des systèmes CVCA
Tâche C-19 Installer et entretenir les appareils de chauffage électrique et leurs commandes 15 %	C-19.01 Installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes	C-19.02 Entretenir les appareils de chauffage électrique et leurs commandes	
Tâche C-20 Installer et entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours 12 %	C-20.01 Installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours	C-20.02 Entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours	
Tâche C-21 Installer et entretenir les systèmes de protection cathodique 7 %	C-21.01 Installer les systèmes de protection cathodique	C-21.02 Entretenir les systèmes de protection cathodique	

D – Installer et entretenir les dispositifs de commande des appareils rotatifs et des autres appareils fixes

21 %

Tâche D-22 Installer et entretenir les démarreurs de moteur et leurs dispositifs de commande 34 %	D-22.01 Installer les démarreurs de moteur	D-22.02 Entretenir les démarreurs de moteur	D-22.03 Installer les dispositifs de commande de moteur
	D-22.04 Installer les dispositifs de commande de moteur		
Tâche D-23 Installer et entretenir les entraînements 23 %	D-23.01 Installer les entraînements à courant alternatif (CA)	D-23.02 Entretenir les entraînements à courant alternatif (CA)	D-23.03 Installer les entraînements à courant continu (CC)
	D-23.04 Entretenir les entraînements à courant continu (CC)		
Tâche D-24 Installer et entretenir les autres appareils fixes et leurs commandes 14 %	D-24.01 Installer les autres appareils fixes et leurs commandes	D-24.02 Entretenir les autres appareils fixes et leurs commandes	
Tâche D-25 Installer et entretenir les moteurs 29 %	D-25.01 Installer les moteurs monophasés	D-25.02 Entretenir les moteurs monophasés	D-25.03 Installer les moteurs triphasés
	D-25.04 Entretenir les moteurs triphasés	D-25.05 Installer les moteurs à courant continu (CC)	D-25.06 Entretenir les moteurs à courant continu (CC)

E – Installer et entretenir les systèmes de signalisation et les réseaux de télécommunications

10 %

<p>Tâche E-26 Installer et entretenir les systèmes de signalisation 35 %</p>	<p>E-26.01 Installer les systèmes d'alarme d'incendie</p>	<p>E-26.02 Entretenir les systèmes d'alarme d'incendie</p>	<p>E-26.03 Installer les systèmes de sécurité et de surveillance</p>
	<p>E-26.04 Entretenir les systèmes de sécurité et de surveillance</p>		
<p>Tâche E-27 Installer et entretenir les réseaux de télécommunications 32 %</p>	<p>E-27.01 Installer les réseaux de télécommunications</p>	<p>E-27.02 Entretenir les réseaux de télécommunications</p>	
<p>Tâche E-28 Installer et entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments 33 %</p>	<p>E-28.01 Installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments</p>	<p>E-28.02 Entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments</p>	

F – Installer et entretenir les systèmes de commande de processus

17 %

Tâche F-29 Installer et entretenir les dispositifs d'entrée-sortie 48 %	F-29.01 Installer les dispositifs discrets d'entrée-sortie	F-29.02 Entretenir les dispositifs discrets d'entrée-sortie	F-29.03 Installer les dispositifs analogiques d'entrée-sortie
	F-29.04 Entretenir les dispositifs analogiques d'entrée-sortie		
Tâche F-30 Installer, entretenir et programmer les systèmes de commande automatisés 37 %	F-30.01 Installer les systèmes de commande automatisés	F-30.02 Entretenir les systèmes de commande automatisés	F-30.03 Programmer les systèmes de commande automatisés
	F-30.04 Optimiser le rendement des systèmes		
Tâche F-31 Installer et entretenir les systèmes de commande pneumatiques et de commande hydrauliques 15 %	F-31.01 Installer les systèmes de commande pneumatiques	F-31.02 Entretenir les systèmes de commande pneumatiques	F-31.03 Installer les systèmes de commande hydrauliques
	F-31.04 Entretenir les systèmes de commande hydrauliques		

Harmonisation de la formation en apprentissage

Les autorités provinciales et territoriales en matière d'apprentissage sont responsables de leurs programmes d'apprentissage respectifs. Dans un esprit d'amélioration continue et pour faciliter la mobilité de la main d'œuvre au Canada, les autorités participantes ont convenu de travailler ensemble pour harmoniser certains éléments de leurs programmes, lorsque cela est possible. À la suite d'une consultation auprès des intervenants dans un métier en particulier, les autorités participantes se sont entendues pour harmoniser les éléments énumérés plus bas. Il est toutefois important de retenir que l'application de ces éléments harmonisés peut varier d'une province ou d'un territoire à l'autre, en fonction de leurs propres circonstances. Pour obtenir plus de renseignements sur la mise en œuvre dans une province ou un territoire en particulier, contactez l'autorité provinciale ou territoriale en matière d'apprentissage de cette province ou ce territoire.

1. Nom du métier

Le nom officiel du métier désigné Sceau rouge est Électricien industriel/électricienne industrielle.

2. Nombre de niveaux dans le programme d'apprentissage

Le nombre de niveaux de formation technique recommandé pour ce métier est quatre (4).

3. Nombre total d'heures de formation en apprentissage

Le nombre total d'heures de formation en cours d'emploi et de formation en classe pour ce métier est 7 200.

4. Ordonnement des sujets et des sous-tâches s'y rattachant

Les titres des sujets présentés dans le tableau ci-dessous sont placés dans une colonne pour chaque niveau d'apprentissage en formation technique. Chaque sujet est accompagné des sous-tâches et de leur numéro de référence. Les sujets dans les cellules grises représentent ceux qui sont couverts « en contexte » avec d'autres formations dans les années suivantes.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	Contexte	Contexte	Contexte
	Organiser le travail	Organiser le travail	Organiser le travail
	Composants des supports	Composants des supports	Composants des supports
	Réseaux électriques (en service et hors service)	Réseaux électriques (en service et hors service)	Réseaux électriques (en service et hors service)
	Dispositifs de protection	Dispositifs de protection	Dispositifs de protection
		Canalisations, câbles, conducteurs et boîtiers	Canalisations, câbles, conducteurs et boîtiers

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<p>Tâches liées à la sécurité</p> <p>1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire</p> <p>1.02 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité</p> <p>1.03 Effectuer les opérations de cadenassage et d'étiquetage</p> <p>1.04 Reconnaître les conditions du lieu des travaux</p>			
<p>Outils et équipement</p> <p>2.01 Utiliser les outils et l'équipement communs et spécialisés</p> <p>2.02 Utiliser les appareils d'accès</p> <p>2.03 Utiliser les appareils de gréage, de hissage et de levage</p>			
<p>Organiser le travail</p> <p>3.01 Interpréter les plans, les dessins et les spécifications</p> <p>3.02 Déterminer les installations dangereuses</p> <p>3.03 Organiser le matériel et les fournitures</p> <p>3.04 Planifier les tâches et les procédures des projets</p> <p>3.05 Préparer un lieu des travaux dans l'établissement</p> <p>3.06 Remplir les documents requis</p>			
<p>Composants des supports</p> <p>4.01 Fabriquer les supports</p> <p>4.02 Installer les supports, les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation</p> <p>4.03 Installer les dispositifs de retenue parasismiques</p>			
<p>Réseaux électriques (en service et hors service)</p> <p>5.01 Mettre les réseaux électriques en service</p> <p>5.02 Effectuer les opérations d'arrêt et de mise en marche</p> <p>5.03 Mettre les réseaux électriques hors service</p>			
<p>Techniques de communication</p> <p>6.01 Utiliser les techniques de communication</p>			<p>Techniques de mentorat</p> <p>6.02 Utiliser les techniques de mentorat</p>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<p>Branchements à vocation de service public et sans vocation de service public et appareils de mesure</p> <p>7.01 Installer les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure</p> <p>7.02 Entretienr les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure</p>		<p>Branchements à vocation de service public et sans vocation de service public et appareils de mesure</p> <p>7.03 Installer les branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure</p> <p>7.04 Entretienr les branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure</p>	
<p>Dispositifs de protection</p> <p>8.01 Installer les dispositifs de protection contre les surintensités</p> <p>8.02 Entretienr les dispositifs de protection contre les surintensités</p> <p>8.03 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les supresseurs de surtension</p> <p>8.04 Entretienr les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les supresseurs de surtension</p> <p>8.05 Installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions</p> <p>8.06 Entretienr les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions</p>			
<p>Appareils de distribution basse tension</p> <p>9.01 Installer les appareils de distribution d'énergie basse tension</p> <p>9.02 Entretienr les appareils de distribution d'énergie basse tension</p>		<p>Appareils de distribution basse tension</p> <p>9.01 Installer les appareils de distribution d'énergie basse tension</p> <p>9.02 Entretienr les appareils de distribution d'énergie basse tension</p>	
			<p>Systèmes de conditionnement de l'énergie</p> <p>10.01 Installer les systèmes de conditionnement de l'énergie</p> <p>10.02 Entretienr les systèmes de conditionnement de l'énergie s</p>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<p>Dispositifs de liaison, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p> <p>11.01 Installer les dispositifs de mise à la terre</p> <p>11.03 Installer les dispositifs de liaison par continuité des masses</p>	<p>Dispositifs de liaison, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p> <p>11.01 Installer les dispositifs de mise à la terre</p> <p>11.02 Entretien des dispositifs de mise à la terre</p> <p>11.03 Installer les dispositifs de liaison par continuité des masses</p> <p>11.04 Entretien des dispositifs de liaison par continuité des masses</p> <p>11.05 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p>	<p>Dispositifs de liaison, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p> <p>11.01 Installer les dispositifs de mise à la terre</p> <p>11.02 Entretien des dispositifs de mise à la terre</p> <p>11.03 Installer les dispositifs de liaison par continuité des masses</p> <p>11.04 Entretien des dispositifs de liaison par continuité des masses</p> <p>11.05 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p>	<p>Dispositifs de liaison, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p> <p>11.06 Entretien des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre</p>
	<p>Générateurs de courant et systèmes de conversion</p> <p>12.03 Installer les générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion</p> <p>12.04 Entretien des générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion</p>	<p>Générateurs de courant et systèmes de conversion</p> <p>12.01 Installer les générateurs de courant alternatif (CA)</p> <p>12.02 Entretien des générateurs de courant alternatif (CA)</p>	
	<p>Systèmes de production d'énergie renouvelable et de stockage de l'énergie</p> <p>13.01 Installer les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie</p> <p>13.02 Entretien des systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie</p>		<p>Systèmes de production d'énergie renouvelable et de stockage de l'énergie</p> <p>13.01 Installer les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie</p> <p>13.02 Entretien des systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie</p>
			<p>Réseaux électriques haute tension</p> <p>14.01 Installer les réseaux électriques haute tension</p> <p>14.02 Entretien des réseaux électriques haute tension</p>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	<p>Transformateurs</p> <p>15.01 Installer les transformateurs très basse tension</p> <p>15.02 Entretienr les transformateurs très basse tension</p> <p>15.03 Installer les transformateurs monophasés basse tension</p> <p>15.04 Entretienr les transformateurs monophasés basse tension</p>	<p>Transformateurs</p> <p>15.05 Installer les transformateurs basse tension triphasés</p> <p>15.06 Entretienr les transformateurs basse tension triphasés</p> <p>15.07 Installer les transformateurs haute tension</p> <p>15.08 Entretienr les transformateurs haute tension</p>	
<p>Canalisations, câbles, conducteurs et boîtiers</p> <p>16.01 Installer les conducteurs et les câbles</p> <p>16.02 Entretienr les conducteurs et les câbles</p> <p>16.03 Installer les conduits, les tubes et les raccords</p> <p>16.04 Installer les canalisations</p> <p>16.05 Installer les boîtes et les boîtiers</p> <p>16.06 Entretienr les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes et les boîtiers</p>	<p>Canalisations, câbles, conducteurs et boîtiers</p> <p>16.01 Installer les conducteurs et les câbles</p> <p>16.02 Entretienr les conducteurs et les câbles</p> <p>16.03 Installer les conduits, les tubes et les raccords</p> <p>16.04 Installer les canalisations</p> <p>16.05 Installer les boîtes et les boîtiers</p> <p>16.06 Entretienr les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes et les boîtiers</p>		
<p>Dérivations et dispositifs</p> <p>17.01 Installer les luminaires</p> <p>17.02 Entretienr les luminaires</p> <p>17.03 Installer les dispositifs de câblage</p> <p>17.04 Entretienr les dispositifs de câblage</p>	<p>Dérivations et dispositifs</p> <p>17.01 Installer les luminaires</p> <p>17.02 Entretienr les luminaires</p> <p>17.03 Installer les dispositifs de câblage</p> <p>17.04 Entretienr les dispositifs de câblage</p>	<p>Dérivations et dispositifs</p> <p>17.01 Installer les luminaires</p> <p>17.02 Entretienr les luminaires</p> <p>17.03 Installer les dispositifs de câblage</p> <p>17.04 Entretienr les dispositifs de câblage</p>	
	<p>Composants électriques CVCA</p> <p>18.01 Connecter la source d'alimentation aux systèmes CVCA et à leurs appareils connexes</p> <p>18.02 Installer les commandes des systèmes CVCA</p> <p>18.03 Entretienr les composants électriques des systèmes CVCA</p>		
	<p>Appareils de chauffage électrique et leurs commandes</p> <p>19.01 Installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes</p> <p>19.02 Entretienr les appareils de chauffage électrique et leurs commandes</p>		

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	<p>Enseignes de sortie et lumineuses de secours 20.01 Installer les enseignes de sortie et les lumineuses de secours 20.02 Entretien des enseignes de sortie et les lumineuses de secours</p>		
	<p>Systèmes de protection cathodique 21.01 Installer les systèmes de protection cathodique 21.02 Entretien des systèmes de protection cathodique</p>		
	<p>Démarrateurs de moteur et leurs dispositifs de commande 22.01 Installer les démarrateurs de moteur 22.02 Entretien des démarrateurs de moteur 22.03 Installer les dispositifs de commande de moteur 22.04 Installer les dispositifs de commande de moteur</p>	<p>Démarrateurs de moteur et leurs dispositifs de commande 22.01 Installer les démarrateurs de moteur 22.02 Entretien des démarrateurs de moteur 22.03 Installer les dispositifs de commande de moteur 22.04 Installer les dispositifs de commande de moteur</p>	
		<p>Entraînements 23.01 Installer les entraînements à courant alternatif (CA) 23.02 Entretien des entraînements à courant alternatif (CA) 23.03 Installer les entraînements à courant continu (CC) 23.04 Entretien des entraînements à courant continu (CC)</p>	
			<p>Autres appareils fixes et leurs commandes 24.01 Installer les autres appareils fixes et leurs commandes 24.02 Entretien des autres appareils fixes et leurs commandes</p>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Réseaux de télécommunications 27.01 Installer les réseaux de télécommunications 27.02 Entretienr les réseaux de télécommunications	Moteurs 25.05 Installer les moteurs à courant continu (CC) 25.06 Entretienr les moteurs à courant continu (CC)	Moteurs 25.01 Installer les moteurs monophasés 25.02 Entretienr les moteurs monophasés 25.03 Installer les moteurs triphasés 25.04 Entretienr les moteurs triphasés 25.05 Installer les moteurs à courant continu (CC) 25.06 Entretienr les moteurs à courant continu (CC)	Moteurs 25.01 Installer les moteurs monophasés 25.02 Entretienr les moteurs monophasés 25.03 Installer les moteurs triphasés 25.04 Entretienr les moteurs triphasés 25.05 Installer les moteurs à courant continu (CC). 25.06 Entretienr les moteurs à courant continu (CC)
			Systèmes de signalisation 26.01 Installer les systèmes d'alarme d'incendie 26.02 Entretienr les systèmes d'alarme d'incendie 26.03 Installer les systèmes de sécurité et de surveillance 26.04 Entretienr les systèmes de sécurité et de surveillance
			Réseaux de télécommunications 27.02 Entretienr les réseaux de télécommunications
			Systèmes de contrôle automatique de bâtiments 28.01 Installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments 28.02 Entretienr les systèmes de contrôle automatique de bâtiments
			Dispositifs d'entrée-sortie 29.01 Installer les dispositifs discrets d'entrée-sortie 29.02 Entretienr les dispositifs discrets d'entrée-sortie 29.03 Installer les dispositifs analogiques d'entrée-sortie 29.04 Entretienr les dispositifs analogiques d'entrée-sortie
		Systèmes de commande automatisés 30.01 Installer les systèmes de commande automatisés 30.02 Entretienr les systèmes de commande automatisés 30.03 Programmer les systèmes de commande automatisés 30.04 Optimiser le rendement des systèmes	

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
			<p>Systèmes de commande pneumatiques et hydrauliques</p> <p>31.01 Installer les systèmes de commande pneumatiques</p> <p>31.02 Entretienr les systèmes de commande pneumatiques</p> <p>31.03 Installer les systèmes de commande hydrauliques s</p> <p>31.04 Entretienr les systèmes de commande hydrauliques</p>

Activité principale A

Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

Tâche A-1 Effectuer les tâches liées à la sécurité

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles sont responsables d'assurer leur propre sécurité et celle des autres dans leur milieu de travail. Ils doivent utiliser l'EPI approprié et suivre les protocoles de sécurité au travail selon leurs tâches, l'établissement et les règlements provinciaux ou territoriaux.

Il est essentiel que les électriciens industriels et les électriciennes industrielles soient constamment conscients de leur environnement et des dangers qu'ils peuvent rencontrer. Ils doivent effectuer les opérations de cadenassage et d'étiquetage de toutes les sources d'énergie (électrique, pneumatique et hydraulique). Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent veiller à ce que les installations électriques respectent les exigences du CCE et des autorités compétentes. Ils doivent connaître et suivre les méthodes appropriées d'élimination des matières dangereuses pour l'environnement.

A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.01.01P	effectuer les tâches d'entretien	le lieu des travaux est propre et dégagé
A-1.01.02P	repérer, signaler et atténuer les dangers potentiels et les dangers existants	les dangers sont repérés, signalés et atténués conformément aux politiques en matière de santé et sécurité et aux politiques de l'établissement
A-1.01.03P	installer des barrières et des affiches pour indiquer les dangers et les substances désignées	les dangers et les substances désignées sont bien indiqués par des barrières et des affiches
A-1.01.04P	ranger le matériel et l'équipement	le matériel et l'équipement sont rangés dans les zones désignées conformément au SIMDUT, aux politiques et aux pratiques de l'établissement et aux exigences de l'autorité compétente

A-1.01.05P	reconnaître et respecter ses propres limites physiques et celles des autres	les limites physiques personnelles et celles des autres sont reconnues et les tâches sont effectuées en conséquence
A-1.01.06P	aménager et indiquer les endroits où se trouve le matériel nécessaire pour assurer la sécurité	les endroits où se trouve le matériel nécessaire pour assurer la sécurité sont indiqués par des affiches et sur le plan du lieu des travaux
A-1.01.07P	respecter les pratiques de travail sécuritaires	les pratiques de travail sécuritaires sont respectées conformément aux politiques en matière de santé et sécurité et aux politiques de l'établissement
A-1.01.08P	identifier les substances désignées dangereuses pour les employés	Les substances dangereuses sont identifiées d'après les étiquettes des substances et la documentation des produits
A-1.01.09P	contenir les substances désignées	les substances désignées sont contenues et jetées conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et à la politique de l'établissement

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les soufflages d'arc, les déversements de liquide (inflammable, corrosif ou toxique), les chocs électriques, les poussières combustibles, le rayonnement ionisant, les trous ouverts, les espaces clos, les incendies, les risques de trébuchement, le travail en hauteur, les hauteurs et l'hexafluorure de soufre (SF₆)

les **barrières** et les **affiches** comprennent : le ruban de sécurité, le ruban DANGER, les clôtures, les étiquettes, les panneaux de mise en garde et les barrières

le **matériel nécessaire pour assurer la sécurité** comprend : les trousseaux de premiers soins, les extincteurs, les fiches de données de sécurité, les douches oculaires d'urgence, les défibrillateurs externes automatisés et le matériel de sauvetage en espace clos

les **substances désignées** comprennent : l'acrylonitrile, l'arsenic, l'amiante, le benzène, les émanations de fours de coke, l'oxyde d'éthylène, les isocyanates, le plomb, le mercure, la silice, le chloroéthène, l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le sulfure d'hydrogène (H₂S)

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.01.01L	démontrer la connaissance des pratiques de travail sécuritaires	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires
A-1.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires portant sur les dangers et les situations d'urgence	nommer et interpréter les exigences réglementaires portant sur les dangers et les situations d'urgence
A-1.01.03L	démontrer la connaissance des méthodes de confinement des substances désignées	décrire les méthodes de confinement des substances désignées
A-1.01.04L	démontrer la connaissance de la procédure à suivre en cas de situations d'urgence	décrire la procédure à suivre en cas de situations d'urgence

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les soufflages d'arc, les déversements de liquide (inflammable, corrosif ou toxique), les chocs électriques, les poussières combustibles, le rayonnement ionisant, les trous ouverts, les espaces clos, les incendies, les risques de trébuchement, le travail en hauteur, les hauteurs et l'hexafluorure de soufre (SF₆)

les **situations d'urgence** comprennent : les explosions, les incendies et les déversements de produits dangereux

les **substances désignées** comprennent : l'acrylonitrile, l'arsenic, l'amiante, le benzène, les émanations de fours de coke, l'oxyde d'éthylène, les isocyanates, le plomb, le mercure, la silice, le chloroéthène, l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le sulfure d'hydrogène (H₂S)

A-1.02 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.02.01P	repérer les dangers dans l'établissement et les règlements exigeant l'utilisation de l' EPI et de l' équipement de sécurité	les dangers dans l'établissement et les règlements exigeant l'utilisation de l' EPI et de l' équipement de sécurité sont repérés d'après des visites de l'établissement et en faisant une analyse avant les travaux
A-1.02.02P	sélectionner l' EPI et l' équipement de sécurité	l' EPI et l' équipement de sécurité sont sélectionnés selon les tâches à effectuer et les dangers dans l'établissement, et conformément aux politiques en matière de santé et sécurité et aux politiques de l'établissement
A-1.02.03P	remplacer ou étiqueter et retirer du service l' EPI et l' équipement de sécurité endommagé ou défectueux	l' EPI et l' équipement de sécurité sont inspectés pour voir s'ils sont usés, endommagés ou défectueux avant leur utilisation et l' EPI et l' équipement de sécurité endommagés ou défectueux sont remplacés ou étiquetés et retirés du service
A-1.02.04P	s'assurer que l' EPI est bien ajusté	l' EPI est bien ajusté pour s'assurer qu'il fait bien conformément aux spécifications des fabricants
A-1.02.05P	appliquer les règlements et les normes de sécurité	les règlements et les normes de sécurité sont appliqués conformément aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente

A-1.02.06P	organiser, nettoyer et ranger l' EPI et l' équipement de sécurité	l' EPI et l' équipement de sécurité sont organisés, nettoyés et rangés conformément aux procédures de l'établissement et aux spécifications des fabricants
A-1.02.07P	reconnaître les limites d'utilisation de l' EPI et de l' équipement de sécurité	l' EPI et l' équipement de sécurité ne sont utilisés qu'aux fins prévues, conformément aux spécifications de limites d'utilisation des fabricants

Champs d'application

les **dangers dans l'établissement** comprennent : les hauteurs, les espaces clos, les excavations ouvertes, les appareils sous tension, les conditions météorologiques, les gaz explosifs, les endroits poussiéreux, l'air à faible teneur en oxygène, les arcs électriques, les soufflages d'arc

l'**EPI** comprend : voir l'Appendice B

l'**équipement de sécurité** comprend : voir l'Appendice B

les **règlements et les normes de sécurité** comprennent : le SIMDUT, l'autorité compétente, les normes de sécurité de la CSA, les politiques de l'établissement en matière de sécurité et les politiques de l'entrepreneur général et de l'entrepreneur principal

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.02.01L	démontrer la connaissance de l' EPI et de l' équipement de sécurité , de leurs applications et de leurs limites	nommer les types d' EPI et d' équipement de sécurité et décrire leurs applications et leurs limites
A-1.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires portant sur l' EPI et l' équipement de sécurité	nommer et interpréter les exigences réglementaires et les responsabilités
A-1.02.03L	démontrer la connaissance de la façon d'utiliser, d'entretenir et de ranger l' EPI et l' équipement de sécurité	décrire la façon d'utiliser l' EPI et l' équipement de sécurité
		décrire la façon d'entretenir et de ranger l' EPI et l' équipement de sécurité

Champs d'application

l'**EPI** comprend : voir l'Appendice B

l'**équipement de sécurité** comprend : voir l'Appendice B

les **applications** comprennent : les endroits dangereux, les hauteurs et les espaces clos

A-1.03 Effectuer les opérations de cadenassage et d'étiquetage

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.03.01P	coordonner les opérations de cadenassage et d'étiquetage nécessaires	les opérations de cadenassage et d'étiquetage sont coordonnées avec les autres corps de métiers concernés et conformément à la politique de l'établissement à la séquence des événements
A-1.03.02P	déterminer quels circuits doivent être cadenassés et étiquetés et les appareils qui peuvent présenter un risque	les points d'isolement des circuits et la tension électrique sont déterminés selon les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les dessins, les schémas unilignes, les étiquettes des câbles et des appareils et d'autres sources d'énergie, et les dangers sont repérés et éliminés
A-1.03.03P	sélectionner l'EPI et les dispositifs approuvés	l'EPI et les dispositifs approuvés sont sélectionnés pour correspondre aux appareils et pour effectuer les opérations de cadenassage et d'étiquetage
A-1.03.04P	trouver la source d' énergie possible	la source d' énergie possible est trouvée pour mettre hors tension et cadenasser l'appareil et pour isoler le circuit
A-1.03.05P	vérifier le réseau électrique pour s'assurer qu'il est à l'état énergétique zéro	le réseau électrique est vérifié avec des appareils de vérification pour s'assurer qu'il est à l'état énergétique zéro
A-1.03.06P	s'assurer que les appareils sont cadenassés et étiquetés	les appareils sont vérifiés pour s'assurer qu'ils sont cadenassés et étiquetés en effectuant une vérification après les avoir éteints pour déterminer qu'ils sont à l'état énergétique zéro, conformément aux politiques en matière de santé et sécurité et aux politiques de l'établissement

Champs d'application

les **dispositifs approuvés** comprennent : les dispositifs de cadenassage de disjoncteur, les dispositifs multiserrures, les boîtiers de cadenassage, les étiquettes et les dispositifs de protection contre les arcs électriques

l'**énergie** comprend : l'énergie électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, chimique, de rayonnement et thermique, l'énergie sous forme d'air comprimé, l'énergie stockée dans les ressorts, l'énergie potentielle provenant des pièces suspendues (gravité)

les **appareils de vérification** comprennent : les vérificateurs d'absence de tension fixes, les voltmètres, les conducteurs de mise à la terre de protection temporaire, les vérificateurs de haute tension, les manomètres et les détecteurs de tension (perches isolantes)

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.03.01L	démontrer la connaissance des opérations de cadenassage et d'étiquetage et des lois régissant les normes minimales à ce sujet	décrire les opérations de cadenassage et d'étiquetage
		nommer les lois régissant les normes minimales concernant les opérations de cadenassage et d'étiquetage
A-1.03.02L	démontrer la connaissance des contrôles de sécurité des appareils	décrire les contrôles de sécurité à faire pour assurer l'état d'énergie zéro
A-1.03.03L	démontrer la connaissance de la façon de mesurer la tension électrique	décrire la façon de mesurer la tension électrique
		décrire la façon de déterminer si le matériel de mesure correspond à la tension électrique nominale et à la cote énergétique

Champs d'application

les **appareils de vérification** comprennent : les vérificateurs d'absence de tension fixes, les voltmètres, les conducteurs de mise à la terre de protection temporaire, les vérificateurs de haute tension, les manomètres et les détecteurs de tension (perches isolantes)

A-1.04 Reconnaître les conditions du lieu des travaux

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.04.01P	reconnaître les conditions du lieu des travaux de l'établissement	les conditions du lieu des travaux de l'établissement sont reconnues grâce à une inspection sensorielle, et conformément aux plans et aux spécifications de l'établissement
A-1.04.02P	sélectionner l'équipement	l'équipement est sélectionné selon les conditions du lieu des travaux du lieu des travaux et conformément aux spécifications des fabricants et aux codes
A-1.04.03P	sélectionner les câbles et les canalisations	les câbles et les canalisations sont sélectionnés conformément aux conditions du lieu des travaux du lieu des travaux, aux spécifications des fabricants et aux codes

Champs d'application

les **conditions du lieu des travaux** comprennent : les endroits mouillés, poussiéreux, glacés ou corrosifs, les températures chaudes et froides, le vent et les rayons UV

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.04.01L	démontrer la connaissance des conditions du lieu des travaux et des méthodes d'installation	reconnaître les types de conditions du lieu des travaux
		décrire les pratiques de travail sécuritaires
		nommer les appareils devant être installés et devant fonctionner dans des conditions du lieu des travaux variables
		nommer et décrire les méthodes de câblage à utiliser dans des endroits où les conditions du lieu des travaux sont variables

Champs d'application

les **conditions du lieu des travaux** comprennent : les endroits mouillés, poussiéreux, glacés ou corrosifs, les températures chaudes et froides, le vent et les rayons UV

Tâche A-2 Utiliser les outils et l'équipement

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent être en mesure de sélectionner les outils et l'équipement, de les utiliser et d'en faire l'entretien de manière sécuritaire et efficace selon les tâches à effectuer.

A-2.01 Utiliser les outils et l'équipement communs et spécialisés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.01.01P	organiser et ranger les outils et l'équipement et leurs composants	les outils et l'équipement et leurs composants sont organisés et rangés dans les compartiments et les endroits désignés conformément aux exigences de l'établissement et du lieu des travaux
A-2.01.02P	nettoyer, lubrifier et ajuster les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont nettoyés, lubrifiés, ajustés et entretenus conformément aux spécifications des fabricants
A-2.01.03P	s'assurer les appareils de mesure sont étalonnés	les appareils de mesure sont étalonnés conformément aux spécifications des fabricants et à la politique de l'établissement
A-2.01.04P	reconnaître les outils , l' équipement et les composants usés, endommagés ou défectueux	les outils , l' équipement et les composants usés, endommagés ou défectueux sont étiquetés et remplacés ou réparés conformément aux spécifications des fabricants
A-2.01.05P	changer les accessoires des outils	les accessoires sont changés selon les tâches à effectuer et conformément aux spécifications des fabricants
A-2.01.06P	reconnaître les dangers associés aux outils et à l'équipement	les dangers associés aux outils et à l'équipement sont reconnus, et l'EPI et l'équipement de sécurité sont utilisés selon le lieu des travaux, l'environnement et l'application

Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main standards, les outils et les appareils mécaniques, les outils à charge explosive, les outils et les appareils spécialisés, les appareils de mesure et les appareils de vérification

les **composants** comprennent : les piles (primaires et rechargeables), les cordons et les fiches de raccordement

les **accessoires** comprennent : les filières, les piles, les sabots de pliage, les mandrins et les outils rapportés

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.01.01L	démontrer la connaissance des outils et de l'équipement , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types d' outils et d'équipement et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
A-2.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'inspecter, d'entretenir et d'utiliser les outils et l'équipement	décrire la façon d'inspecter et d'entretenir les outils et l'équipement
		décrire la façon d'utiliser les outils et l'équipement
A-2.01.03L	démontrer la connaissance des limites et des caractéristiques nominales des appareils de mesure électriques	nommer les appareils de mesure électriques pour différentes caractéristiques nominales et décrire leurs limites
		nommer les catégories d'appareils de mesure électriques
A-2.01.04L	démontrer la connaissance des exigences de certification pour utiliser des outils à charge explosive	décrire les exigences de certification pour utiliser des outils à charge explosive

Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les outils à main standards, les outils et les appareils mécaniques, les outils à charge explosive, les outils et les appareils spécialisés, les appareils de mesure et les appareils de vérification

A-2.02 Utiliser les appareils d'accès

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.02.01P	déterminer les zones de circulation et les dangers potentiels	les zones de circulation et les dangers potentiels sont déterminés selon le lieu des travaux
A-2.02.02P	installer des barrières et des affiches pour délimiter la zone des travaux	des barrières et des affiches sont installées conformément aux règlements et selon les dangers potentiels
A-2.02.03P	sélectionner les appareils d'accès	les appareils d'accès sont sélectionnés selon leurs limites et la tâche à effectuer
A-2.02.04P	installer et fixer les escabeaux et les échelles à coulisse	les escabeaux et les échelles à coulisse sont installés et utilisés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente
A-2.02.05P	inspecter les appareils d'accès pour voir s'ils sont usés, endommagés ou défectueux	les appareils d'accès sont inspectés visuellement et mécaniquement pour voir s'ils sont usés, endommagés ou défectueux
A-2.02.06P	signaler, étiqueter et mettre hors service les appareils d'accès usés, endommagés ou défectueux	les appareils d'accès usés, endommagés ou défectueux sont étiquetés et retirés du service
A-2.02.07P	organiser et ranger les appareils d'accès	les appareils d'accès sont organisés et rangés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du lieu des travaux
A-2.02.08P	utiliser des appareils d'accès approuvés et homologués	les appareils d'accès sont homologués et approuvés pour les tâches à effectuer
A-2.02.09P	suivre une formation approuvée pour utiliser les appareils d'accès	l'utilisateur a suivi une formation approuvée conformément aux exigences de l'autorité compétente
A-2.02.10P	effectuer les tâches d'entretien habituelles	les tâches d'entretien habituelles sont effectuées conformément aux spécifications des fabricants

Champs d'application

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, les échelles mal soutenues et instables, les espaces clos et les tranchées

les **appareils d'accès** comprennent : les échelles, les plateformes élévatrices à ciseaux, les échafaudages, les nacelles articulées et les dispositifs de protection contre les chutes (dispositifs antichute et dispositifs de retenue en cas de chute) et les camions élévateurs à nacelle

les **dommages** comprennent : les échelles brisées, les fuites d'huile, les loquets de sécurité manquants ou déformés et les chaînes de sécurité et les barrières désalignées

les **tâches d'entretien habituelles** comprennent : vérifier les niveaux de liquides et remplir les réservoirs au besoin, vérifier les piles et les recharger au besoin et inspecter les pneus

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.02.01L	démontrer la connaissance des appareils d'accès , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types d' appareils d'accès et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers liés aux appareils d'accès et décrire les pratiques de travail sécuritaires
A-2.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires liées à l'utilisation, au montage et au démontage des appareils d'accès	nommer et interpréter les exigences réglementaires et les responsabilités liées à l'utilisation, au montage et au démontage des appareils d'accès
		nommer la certification requise pour utiliser des appareils d'accès
A-2.02.03L	démontrer la connaissance de la façon de monter et de démonter les échelles et les échafaudages	démontrer la connaissance de la façon de monter et de démonter les échelles et les échafaudages
A-2.02.04L	démontrer la connaissance de la façon d'inspecter, d'entretenir et de ranger les appareils d'accès	décrire la façon d'inspecter, d'entretenir et de ranger les appareils d'accès

Champs d'application

les **appareils d'accès** comprennent : les échelles, les plateformes élévatrices à ciseaux, les échafaudages, les nacelles articulées et les dispositifs de protection contre les chutes (dispositifs antichute et dispositifs de retenue en cas de chute) et les camions élévateurs à nacelle

les **exigences réglementaires** comprennent : les documents d'inspection, la formation et la certification

A-2.03 Utiliser les appareils de gréage, de hissage et de levage

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.03.01P	déterminer les zones de circulation et les dangers potentiels	les zones de circulation et les dangers potentiels sont déterminés selon les exigences du lieu des travaux
A-2.03.02P	installer des barrières et des affiches pour délimiter la zone des travaux	des barrières et des affiches sont installées conformément aux règlements et selon les dangers potentiels
A-2.03.03P	sélectionner les appareils de gréage, de hissage et de levage	les appareils de gréage, de hissage et de levage sont sélectionnés selon leurs limites de levage, leur capacité, leur installation et la tâche à effectuer et conformément aux exigences de l'autorité compétente et aux exigences techniques
A-2.03.04P	maintenir en place les appareils de gréage, de hissage et de levage	les appareils de gréage, de hissage et de levage sont maintenus en place conformément aux exigences des fabricants et de l'autorité compétente
A-2.03.05P	utiliser et interpréter les signaux manuels et sonores	les signaux manuels et sonores sont utilisés pour diriger les charges dans la position voulue
A-2.03.06P	inspecter les appareils de gréage, de hissage et de levage pour voir s'ils sont usés, endommagés ou défectueux	les appareils de gréage, de hissage et de levage sont inspectés visuellement et mécaniquement pour voir s'ils sont usés, s'il y a des dommages ou s'ils sont défectueux
A-2.03.07P	signaler, étiqueter et mettre hors service les appareils de gréage, de hissage et de levage endommagés et défectueux	les appareils de gréage, de hissage et de levage endommagés et défectueux sont signalés, étiquetés et retirés du service
A-2.03.08P	stabiliser la charge pour l'application	la charge est stabilisée conformément aux spécifications de l'ingénieur et des fabricants, aux exigences de l'autorité compétente et à la politique du lieu des travaux
A-2.03.09P	nettoyer, lubrifier et ranger les appareils de gréage, de hissage et de levage	les appareils de gréage, de hissage et de levage sont nettoyés, lubrifiés et rangés conformément aux procédures du lieu des travaux et aux spécifications des fabricants
A-2.03.10P	déplacer la charge vers son emplacement définitif	la charge est déplacée vers son emplacement définitif conformément aux dessins et aux spécifications

Champs d'application

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, les dangers relatifs aux lignes aériennes de transport d'énergie, les charges échappées, le matériel de gréage endommagé, un endroit encombré en particulier dans l'établissement, les espaces clos, les tranchées ouvertes, les surfaces inégales et les conditions météorologiques

les **dommages** comprennent : les élingues usées, les manilles usées, les loquets de sécurité manquants ou déformés, les cordes et les élingues effilochées et les fuites d'huile

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.03.01L	démontrer la connaissance des appareils de hissage, de levage et de gréage, de leurs applications, de leurs limites et de la façon de les utiliser	nommer les types d'appareils et d'accessoires de gréage et décrire leurs applications, leurs limites et la façon de les utiliser
		nommer les types d'appareils et d'accessoires de hissage et de levage et décrire leurs applications, leurs limites et la façon de les utiliser
		reconnaître les dangers potentiels liés au hissage, au levage et au gréage et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		décrire la façon d'inspecter, d'entretenir et de ranger les appareils de hissage, de levage et de gréage
A-2.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux appareils de gréage, de hissage et de levage	nommer et interpréter les codes et les règlements relatifs aux appareils de gréage, de hissage et de levage
A-2.03.03L	démontrer la connaissance des opérations de base de hissage et de levage	nommer les types de nœuds, d'attaches de levage, d'épissures et de courbures, et décrire leurs applications et la façon de les faire
		décrire les facteurs à prendre en compte lors du gréage du matériel ou des dispositifs pour le levage
		nommer et décrire les moyens utilisés pour communiquer pendant les opérations de gréage, de hissage et de levage

Champs d'application

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, les dangers relatifs aux lignes aériennes de transport d'énergie, les charges échappées, le matériel de gréage endommagé, un endroit encombré en particulier dans l'établissement, les espaces clos, les tranchées ouvertes, les surfaces inégales et les conditions météorologiques

les **exigences réglementaires** comprennent : les documents d'inspection, la formation et la certification

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : les caractéristiques de la charge, la charge d'utilisation maximale, l'équipement et les accessoires, les facteurs environnementaux, les points d'ancrage et les angles des élingues

les **moyens utilisés pour communiquer** comprennent : les signaux manuels, les communications par téléphone ou par radio et les communications sonores et visuelles

Tâche A-3 Organiser le travail

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles planifient et organisent des projets, des tâches et des bons de travail pour utiliser le matériel, la main-d'œuvre, les outils et l'équipement de façon sécuritaire et efficace. Ils interprètent les dessins, les plans et les spécifications pour déterminer les ressources nécessaires. Avant de commencer, et durant tout le projet, ils doivent planifier leurs tâches, déterminer les conditions du lieu des travaux, déterminer les endroits dangereux, préparer le lieu des travaux dans l'établissement et organiser les fournitures et le matériel requis. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent consigner leur travail et préparer des dessins de l'ouvrage fini ainsi que des manuels de fonctionnement et d'entretien.

A-3.01 Interpréter les plans, les dessins et les spécifications

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.01.01P	reconnaître les symboles et les échelles	les symboles et les échelles dans les dessins sont reconnus d'après les légendes, les notes et les spécifications
A-3.01.02P	déterminer l'emplacement des appareils et des dispositifs	l'emplacement des appareils et des dispositifs est déterminé à partir des mesures des dessins ou en prenant des mesures en utilisant les échelles des dessins
A-3.01.03P	repérer l'information sur les plans, les dessins, les spécifications et les documents contractuels et faire référence à l'information tirée de ces différents documents	l'information sur l'installation est obtenue en interprétant les plans, les dessins, les spécifications et les documents contractuels
A-3.01.04P	déterminer si les plans, les dessins, les schémas et les spécifications sont actuels	les plans, les dessins, les schémas et les spécifications sont vérifiés pour l'installation en place

Champs d'application

les **dessins, les schémas et les spécifications** comprennent : les dessins de génie civil, de chantier, architecturaux, des installations mécaniques, de structure, d'électricité et d'atelier, les croquis, les dessins de l'ouvrage fini, les diagrammes logiques et les schémas unilignes

les **échelles** comprennent : les échelles métriques, les échelles impériales et les échelles personnalisées

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.01.01L	démontrer la connaissance des dessins, des schémas, des spécifications et de leurs applications	nommer les types de dessins, de schémas et de spécifications et décrire leurs applications
		nommer les documents nécessaires pour modifier les dessins et les spécifications
		décrire la façon de consigner les changements apportés aux appareils et au câblage
A-3.01.02L	démontrer la connaissance des systèmes de mesures impériales et d'unités internationales	nommer les unités de mesures impériales et internationales utilisées dans les documents relatifs au métier
		convertir les unités de mesure internationales et impériales
A-3.01.03L	démontrer la connaissance de la façon d'interpréter et d'extraire les renseignements figurant dans les dessins, les schémas et les spécifications	interpréter et extraire les renseignements figurant dans les dessins, les schémas et les spécifications

Champs d'application

les **dessins, les schémas et les spécifications** comprennent : les dessins de génie civil, de chantier, architecturaux, des installations mécaniques, de structure, d'électricité et d'atelier, les croquis, les dessins de l'ouvrage fini, les diagrammes logiques et les schémas unilignes

les **renseignements** comprennent : les élévations, les échelles, les légendes, les symboles, les abréviations, les notes, les spécifications, les addendas, les spécifications de Devis de Construction Canada et les renseignements tirés des codes et des normes

A-3.02 Déterminer les installations dangereuses

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.02.01P	déterminer les installations dangereuses	les installations dangereuses sont déterminées selon la méthode de répartition en divisions et les dessins de classification des emplacements dangereux et conformément aux exigences de l'autorité compétente
A-3.02.02P	déterminer quelles méthodes de câblage doivent être utilisées dans les installations dangereuses	les méthodes de câblage devant être utilisées dans les installations dangereuses sont déterminées conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
A-3.02.03P	identifier les appareils utilisés dans les installations dangereuses	les appareils utilisés dans les installations dangereuses sont identifiés en lisant les étiquettes sur les appareils et la documentation des produits
A-3.02.04P	déterminer les installations où du scellement est nécessaire	les joints de scellement sont situés conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

Champs d'application

les **installations dangereuses** peuvent contenir : des gaz explosifs, des poussières inflammables ou combustibles, des fibres combustibles et des projectiles

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.02.01L	démontrer la connaissance des installations dangereuses	déterminer les types d' installations dangereuses et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		nommer les types de matières présentes pouvant être dangereuses et la façon de désigner une zone comme étant une installation dangereuse
		nommer les appareils et les raccords conçus pour être installés et pour fonctionner dans des installations dangereuses

		les installations dangereuses sont déterminées selon la méthode de répartition en divisions
A-3.02.02L	démontrer la connaissance des méthodes de câblage dans les installations dangereuses	nommer et décrire les méthodes de câblage dans les installations dangereuses

Champs d'application

les **installations dangereuses** peuvent contenir : des gaz explosifs, des poussières inflammables ou combustibles, des fibres combustibles et des projectiles

A-3.03 Organiser le matériel et les fournitures

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.03.01P	déterminer et sélectionner le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont sélectionnés selon les dessins et les spécifications, et conformément aux exigences de la CSA, du SIMDUT et du CCE
A-3.03.02P	repérer, commander et programmer la livraison du matériel et des fournitures	le matériel et les fournitures sont commandés et livrés selon des critères
A-3.03.03P	charger, décharger et ranger le matériel et les fournitures	le matériel et les fournitures sont chargés, déchargés et rangés selon des facteurs pertinents
A-3.03.04P	déterminer quel matériel et quelles fournitures sont nécessaires	le matériel et les fournitures nécessaires sont déterminés en dressant une liste du matériel selon les dessins et les spécifications
A-3.03.05P	s'occuper de la réception du matériel et des fournitures	le matériel et les fournitures sont reçus conformément au calendrier établi
A-3.03.06P	vérifier le matériel et les fournitures reçus pour en assurer la qualité et la quantité	le matériel et les fournitures sont comptés et comparés à la commande et ils sont inspectés pour voir s'ils ont été endommagés durant le transport
A-3.03.07P	contrôler les stocks	les stocks sont comptés, consignés et rangés dans des zones sécurisées

Champs d'application

le **matériel** comprend : les fils et les câbles, les luminaires, les panneaux, les démarreurs et les contacteurs, les transformateurs, les appareils de distribution d'énergie, les raccords, les canalisations, la quincaillerie pour les supports, les connecteurs de fils et les dispositifs de fixation

les **fournitures** (renouvelables) comprennent : les pâtes pour le tirage de câbles, les rubans et les lubrifiants pour filetage

les **critères** comprennent : la disponibilité d'entreposage, la durée de conservation, la disponibilité du produit et les calendriers du lieu des travaux et de livraison

les **facteurs** comprennent : la séquence d'installation, les spécifications des travaux, les conditions du lieu des travaux, les fiches de données de sécurité et le type de matériel

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.03.01L	démontrer la connaissance de la façon de planifier et d'organiser le matériel et les fournitures	nommer les sources de renseignements pertinentes pour organiser le matériel et les fournitures
		décrire les facteurs à prendre en compte pour organiser le matériel et les fournitures

Champs d'application

le **matériel** comprend : les fils et les câbles, les luminaires, les panneaux, les démarreurs et les contacteurs, les transformateurs, les appareils de distribution d'énergie, les raccords, les canalisations, la quincaillerie pour les supports, les connecteurs de fils et les dispositifs de fixation

les **fournitures** (renouvelables) comprennent : les pâtes pour le tirage de câbles, les rubans et les lubrifiants pour filetage

les **sources de renseignements** comprennent : les dessins, les spécifications, les exigences de l'établissement où ont lieu les travaux et les exigences des fabricants, les fiches de données de sécurité, les systèmes SCADA et les paramètres de protection

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : l'espace disponible, l'horaire de livraison et le lieu d'entreposage

A-3.04 Planifier les tâches et les procédures des projets

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.04.01P	déterminer les travaux à effectuer	les travaux à effectuer sont déterminés selon le lieu des travaux dans l'établissement, le calendrier et les documents
A-3.04.02P	déterminer les besoins en main-d'œuvre et en équipement	les besoins en main-d'œuvre et en équipement sont déterminés selon les spécifications des travaux

A-3.04.03P	établir et tenir à jour les calendriers	les calendriers sont tenus à jours selon des critères
A-3.04.04P	coordonner les travaux avec les autres corps de métier	les travaux sont coordonnés avec les autres corps de métier selon les exigences
A-3.04.05P	dessiner et faire le croquis des plans d'aménagement des installations électriques	les plans d'aménagement des installations électriques sont déterminés selon la tâche d'installation à effectuer

Champs d'application

les **documents** comprennent : le journal du lieu des travaux, les spécifications des fabricants, les dessins (de génie civil, de chantier, architecturaux, des installations mécaniques, de structure, d'atelier et d'électricité et schémas unilignes), les croquis, les diagrammes logiques, les images numériques, les exigences de l'établissement où ont lieu les travaux et les exigences des fabricants

les **spécifications des travaux** comprennent : le CCE, la grosseur des conducteurs, les exigences relatives à la charge et les emplacements

les **critères** comprennent : les conditions météorologiques défavorables, la disponibilité des produits, la progression du projet, le chemin critique et les outils de gestion de projet

les **exigences** comprennent : l'ordre des interruptions de courant et de l'installation et les qualifications des travailleurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.04.01L	démontrer la connaissance de la façon de planifier et d'organiser les tâches	nommer les sources de renseignements concernant la planification des tâches et les façons de faire
		décrire les facteurs à prendre en compte pour planifier et organiser les tâches et les façons de faire
		décrire l'utilité des outils pour établir les calendriers des projets

Champs d'application

les **sources de renseignements** comprennent : les dessins, les spécifications, les exigences de l'établissement où ont lieu les travaux et les exigences des fabricants

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : l'espace disponible, le calendrier ou l'ordre des travaux, les permis, l'évaluation des dangers, le personnel, les outils et l'équipement, le matériel et les fournitures et le lieu d'entreposage

A-3.05 Préparer un lieu des travaux dans l'établissement

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.05.01P	effectuer une évaluation avant le début des travaux	l'évaluation avant le début des travaux est effectuée selon le lieu des travaux dans l'établissement
A-3.05.02P	déterminer les zones de circulation ainsi que les dangers potentiels et les dangers existants	les dangers sont déterminés, signalés et atténués conformément aux politiques en matière de santé et sécurité et aux politiques de l'établissement et d'après une inspection visuelle du lieu des travaux en particulier dans l'établissement
A-3.05.03P	participer aux réunions de sécurité sur le lieu des travaux dans l'établissement	les réunions de sécurité sur le lieu des travaux dans l'établissement portent sur les risques et les dangers et sur les façons de les limiter
A-3.05.04P	délimiter le lieu des travaux	le lieu des travaux est délimité en installant des barrières et des affiches selon les travaux à effectuer et conformément aux exigences de l'autorité compétente
A-3.05.05P	créer des ouvertures et des pénétrations dans les éléments du bâtiment et dans les appareils	les ouvertures et les pénétrations sont créées selon les travaux à effectuer et conformément aux exigences l'autorité compétente
A-3.05.06P	assurer un éclairage et une ventilation suffisants du lieu des travaux	l'éclairage et la ventilation du lieu des travaux sont suffisants et conformes aux exigences de l'autorité compétente
A-3.05.07P	s'assurer que le matériel et l'équipement nécessaires se trouvent sur le lieu des travaux dans l'établissement	le matériel et l'équipement sont facilement accessibles pour l'installation
A-3.05.08P	contrôler l'accès au lieu des travaux et à l'aire d'entreposage	l'accès au lieu des travaux et à l'aire d'entreposage est contrôlé au moyen de portes, de clôtures et de barrières pour limiter l'accès
A-3.05.09P	s'assurer que l'arpentage est effectué et que les services publics sont marqués	l'arpentage est effectué et les services publics sont marqués sur le sol avec de la peinture et ils sont pris en note

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les déversements de liquide (inflammable, corrosif et toxique), l'énergie électrique, les substances désignées (amiante, mercure, plomb et silice), les trous ouverts, les espaces clos, les incendies, les risques de trébuchement, le travail en hauteur, les endroits dangereux, les surfaces inégales, les zones de grande circulation, les zones de travail surélevées et les appareils roulants, mobiles et rotatifs (bandes transporteuses, chariots élévateurs à fourche, grues, robots)

les **services publics** comprennent : les services publics souterrains et les éléments de bâtiments dissimulés

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.05.01L	démontrer la connaissance de la façon de préparer un lieu des travaux dans l'établissement	nommer les sources de renseignements sur la préparation d'un lieu des travaux dans l'établissement
		reconnaître les dangers potentiels en vue de préparer un lieu des travaux dans l'établissement
		décrire les facteurs à prendre en compte pour préparer un lieu des travaux dans l'établissement
A-3.05.02L	démontrer la connaissance de la façon de repérer les éléments	nommer les types d'instruments d'arpentage utilisés pour repérer les éléments dans les murs, les planchers, les dalles sur le sol en béton ainsi que les éléments directement enfouis
		décrire les exigences en matière de sécurité relevées lors de l'utilisation d'instruments d'arpentage à rayon X

Champs d'application

les **sources de renseignements** comprennent : les dessins, les spécifications, l'autorité compétente et les exigences des entreprises, des clients et des fabricants

les **dangers potentiels** comprennent : les espaces clos et les tranchées ouvertes, les dangers aériens, les surfaces inégales, les zones de grande circulation et les zones de travail surélevées

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : l'espace disponible, le calendrier ou l'ordre des travaux, les permis, l'évaluation des dangers, le personnel, les outils et l'équipement, le matériel et les fournitures et les lieux d'entreposage

les **éléments** comprennent : les conduits, les câbles de réchauffage des conduits, les tuyaux, les barres d'armature, les câbles postcontraints et les services publics

A-3.06 Remplir les documents requis

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.06.01P	consigner les changements	les changements sont consignés en modifiant les plans, les schémas et les dessins pour rendre compte des changements apportés et des ajouts faits à l'application originale
A-3.06.02P	enregistrer les données provenant de diverses sources pour faciliter l'entretien et les remplacements	les copies papier et les versions numériques des dossiers de réglage et de paramètres sont enregistrées pour faciliter l'entretien et les remplacements
A-3.06.03P	communiquer l'état de la tâche et de l'opération de cadénassage et d'étiquetage	l'état de la tâche et de l'opération de cadénassage et d'étiquetage est communiqué au personnel conformément aux politiques de l'établissement
A-3.06.04P	compiler les manuels d'entretien des appareils installés conformément aux spécifications des fabricants	les fiches techniques des appareils installés sont incluses dans les manuels d'entretien
A-3.06.05P	remettre les documents définitifs, y compris les versions révisées , au gestionnaire de l'établissement	les versions révisées et les manuels de fonctionnement et d'entretien sont remis au gestionnaire de l'établissement conformément aux spécifications des travaux

Champs d'application

les **sources** comprennent : les paramètres des appareils (entraînements à vitesse variable, disjoncteurs, interfaces homme-machine, PLC, dessins, schémas et programmes)

le **personnel** comprend : le personnel des autres quarts de travail, les superviseurs et le personnel de production

les **versions révisées** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini et les versions annotées

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.06.01L	démontrer la connaissance des documents , de leur fonction, de leur application et de la façon de les utiliser	décrire et nommer les types de documents rédigés à partir des tâches
		décrire la façon de remplir les documents

Champs d'application

les **documents** comprennent : les comptes-rendus de réunions, les spécifications des fabricants, les dessins de l'ouvrage fini (de génie civil, de chantier, architecturaux, des installations mécaniques et de structure), dessins d'électricité, dessins d'atelier, schémas unilignes), les croquis et les diagrammes logiques

Tâche A-4 Fabriquer et installer les composants des supports

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles fabriquent des supports pour protéger et supporter les appareils et les composants électriques. Ils utilisent différentes méthodes pour fixer les appareils aux structures pour que l'installation soit sécuritaire, pour réduire les dangers et pour empêcher les mouvements indésirables. Les dispositifs de retenue parasismiques sont utilisés comme soutien secondaire là où c'est nécessaire.

A-4.01 Fabriquer les supports

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.01.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
A-4.01.02P	évaluer les appareils pour déterminer les dimensions, la résistance et le poids des supports	les dimensions des supports sont déterminées selon les dimensions des appareils et conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants
A-4.01.03P	tracer les croquis	les croquis sont tracés selon les dimensions et les mesures des supports et des appareils
A-4.01.04P	déterminer les matériaux nécessaires pour les supports	les matériaux sont sélectionnés conformément aux spécifications des travaux et selon des facteurs
A-4.01.05P	sélectionner et utiliser les dispositifs de fixation	les dispositifs de fixation sont sélectionnés conformément aux spécifications des travaux et selon les conditions du lieu des travaux

A-4.01.06P	préparer les matériaux	les matériaux sont coupés de la bonne longueur et selon la forme voulue et les trous sont percés aux bonnes dimensions et selon le lieu des travaux conformément au croquis et les matériaux sont peints et enduits pour les protéger contre la corrosion
A-4.01.07P	assembler les matériaux pour fabriquer les supports	les supports sont assemblés conformément au croquis et ils sont droits, d'aplomb et exempts de saillies tranchantes

Champs d'application

les **outils et l'équipement** comprennent : les appareils de mesure, les scies, les perceuses, les brides et l'équipement de soudage

les **matériaux** comprennent : le bois, l'acier et l'aluminium

les **facteurs** comprennent : l'environnement, la résistance et la durabilité, le coût et les vibrations

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les écrous, les boulons, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-4.01.01L	démontrer la connaissance de la façon d'interpréter et de créer des croquis, des dessins et des spécifications et d'en extraire l'information	interpréter et créer des croquis, des dessins et des spécifications et en extraire l'information
		nommer les matériaux pour les supports, leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les dispositifs de fixation , leurs caractéristiques et leurs applications
A-4.01.02L	démontrer la connaissance de la façon de fabriquer des supports	nommer les outils et l'équipement utilisés pour fabriquer des supports et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de fabriquer des supports

Champs d'application

les **matériaux** comprennent : le bois, l'acier et l'aluminium

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les écrous, les boulons, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

les **outils et l'équipement** comprennent : les appareils de mesure, les scies, les perceuses, les brides et l'équipement de soudage

A-4.02**Installer les supports, les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.02.01P	sélectionner les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation	les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation sont sélectionnés conformément aux spécifications des travaux et selon l'utilisation prévue
A-4.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
A-4.02.03P	déterminer l'emplacement de l'installation	l'emplacement de l'installation est déterminé et les obstacles sont évités
A-4.02.04P	fixer les supports et les dispositifs de suspension à la structure avec des dispositifs de fixation	les supports et les dispositifs de suspension sont fixés avec des dispositifs de fixation et ils sont de niveau et d'équerre et respectent les limites de construction dans la mesure du possible, selon l'utilisation prévue et conformément aux spécifications des travaux et des fabricants et aux exigences de l'établissement et du CCE

Champs d'application

les **supports** comprennent : les profilés en U, les supports d'angle, les supports en T, les supports en L, les supports de plancher et les supports de plafond

les **dispositifs de suspension** comprennent : les dispositifs de suspension en trapèze, les colliers de serrage de tuyaux et les attaches de poutres

les **dispositifs de fixation** comprennent : les écrous à ressort, les boulons, les vis et les ancrages pour béton

les **obstacles** comprennent : les réseaux de conduits, les tuyaux de plomberie, les éléments de structure du bâtiment et l'équipement

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-4.02.01L	démontrer la connaissance des supports , des dispositifs de suspension et des dispositifs de fixation , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de supports , d'appareils de suspension et d'appareils de fixation et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les matériaux de construction , leurs caractéristiques et leurs applications

A-4.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire les techniques de mesure et de traçage pour s'assurer que les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation sont positionnés et montés
		décrire la façon de fixer les supports , les dispositifs de suspension et les dispositifs de fixation aux structures

Champs d'application

les **supports** comprennent : les profilés en U, les supports d'angle, les supports en T, les supports en L, les supports de plancher et les supports de plafond

les **dispositifs de suspension** comprennent : les dispositifs de suspension en trapèze, les colliers de serrage de tuyaux et les attaches de poutres

les **dispositifs de fixation** comprennent : les écrous à ressort, les boulons, les vis et les ancrages pour béton

les **matériaux de construction** comprennent : l'acier, le béton, la brique, les blocs et le bois

A-4.03 Installer les dispositifs de retenue parasismiques

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.03.01P	sélectionner et fabriquer les dispositifs de retenue parasismiques	les dispositifs de retenue parasismiques sont sélectionnés et fabriqués conformément aux spécifications des travaux et aux règlements provinciaux ou territoriaux
A-4.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
A-4.03.03P	déterminer l'emplacement de l'installation	l'emplacement de l'installation est déterminé et les obstacles sont évités
A-4.03.04P	positionner et monter les dispositifs de retenue parasismiques et les fixer à la structure	les dispositifs de retenue parasismiques sont positionnés, montés et fixés à la structure conformément aux spécifications des travaux et aux règlements provinciaux ou territoriaux

Champs d'application

les **dispositifs de retenue parasismiques** comprennent : les chaînes, les câbles, les cosses, les tiges, les attaches pour câbles métalliques et les montures antivibrations

les **obstacles** comprennent : les réseaux de conduits, les tuyaux de plomberie, les éléments de structure du bâtiment et l'équipement

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-4.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de retenue parasismiques , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types d'appareils de retenue parasismiques , leurs caractéristiques et leurs limites
		déterminer quels matériaux doivent être installés
A-4.03.02L	démontrer la connaissance de la façon de monter et de fixer les dispositifs de retenue parasismiques aux structures	nommer les outils et l'équipement utilisés pour monter et de fixer les dispositifs de retenue parasismiques aux structures et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de monter les dispositifs de retenue parasismiques et de les fixer à la structure

Champs d'application

les **dispositifs de retenue parasismiques** comprennent : les chaînes, les câbles, les cosses, les tiges et les attaches pour câbles métalliques

Tâche A-5 Mettre les réseaux électriques en service et hors service

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles mettent les réseaux électriques en service pour s'assurer qu'ils fonctionnent de façon et sécuritaire et comme prévu. La mise en service de réseaux électriques peut exiger d'être en communication avec les clients, les fabricants d'appareils, et les comités de l'autorité compétente et sur la santé et la sécurité. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles coupent le courant et rétablissent le courant des réseaux électriques pour en faire l'entretien ou pour remplacer les appareils et les dispositifs défectueux. Ils mettent les réseaux électriques hors service pour les préparer pour retirer et jeter des composants conformément aux codes et aux normes.

A-5.01 Mettre les réseaux électriques en service

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-5.01.01P	isoler la tension des appareils et des composants connectés au réseau électrique	les appareils sont mis hors tension en effectuant une opération de cadenassage et d'étiquetage
A-5.01.02P	s'assurer que le matériel de sécurité et d'expédition est retiré des appareils et s'assurer que les outils sont retirés et qu'il n'y a pas d'éléments de fixation desserrés avant la mise en marche des réseaux	le matériel d'expédition, les débris industriels et les outils sont retirés des appareils et les éléments de fixation desserrés sont serrés avant la mise en marche des réseaux
A-5.01.03P	consulter les documents et les données figurant sur les plaques signalétiques pour connaître les paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont réglés ou ajustés conformément aux spécifications des fabricants et aux spécifications de conception
A-5.01.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
A-5.01.05P	vérifier les connexions des barres omnibus et le serrage au couple des boulons	les barres omnibus sont serrées au couple conformément aux spécifications des fabricants
A-5.01.06P	déterminer quels autres corps de métier participent à la mise en service des réseaux électriques et collaborer avec eux	les autres corps de métier participant à la mise en service des réseaux électriques sont déterminés et informés de l'état des réseaux électriques
A-5.01.07P	inspecter visuellement les réseaux électriques pour détecter les problèmes	les problèmes sont détectés d'après l'inspection visuelle et ils sont corrigés
A-5.01.08P	confirmer que les composants des réseaux électriques fonctionnent	les composants des réseaux électriques fonctionnent comme prévu
A-5.01.09P	vérifier le réseau électrique	le réseau électrique est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et aux spécifications de conception

A-5.01.10P	effectuer des vérifications du fonctionnement	les résultats des vérifications du fonctionnement sont consignés
A-5.01.11P	ajuster les composants pour que les appareils fonctionnent comme prévu	les composants sont ajustés pour que les appareils fonctionnent comme un réseau intégré
A-5.01.12P	remplir les documents	les documents requis sont remplis et incluent les composants des réseaux électriques vérifiés, les résultats des vérifications et les changements apportés

Champs d'application

les types de **tension** comprennent : la tension électrique, cinétique et mécanique, le rayonnement ionisant, la tension thermique, hydraulique, pneumatique et gravitationnelle

les **problèmes** comprennent : le mauvais sens de rotation, la vitesse de rotation hors spécifications, les déclenchements d'alarme, les appareils défectueux, les corps étrangers laissés dans les appareils, la régulation de la tension électrique, du courant électrique et de la température, la direction des rayons laser et ultrasonores et les indicateurs d'état

les **composants des réseaux électriques** comprennent : les systèmes de détection, les systèmes d'état et d'alarme, les circuits d'entrée et les circuits de sortie

les **vérifications du fonctionnement** comprennent : les vérifications du courant, de la température d'enroulement, de l'ordre des phases, de la tension électrique, des réglages des dispositifs de protection, des paramètres des entraînements, du réglage des régulateurs PID et des circuits de sécurité

les **documents** comprennent : les rapports de l'autorité compétente, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux du lieu des travaux, les documents de mise en service, les spécifications de conception et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-5.01.01L	démontrer la connaissance de l'utilité de la mise en service	reconnaître les dangers liés à la mise en service des réseaux ou des appareils électriques et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		nommer l'utilité de la mise en service et les types de réseaux ou d'appareils électriques devant être mis en service
		nommer et interpréter les sources de renseignements et les documents relatifs à la mise en service des réseaux ou des appareils électriques
		nommer les appareils de diagnostic et de vérification pour la mise en service des réseaux électriques
A-5.01.02L	démontrer la connaissance de la façon de mettre en service les réseaux électriques	nommer les outils et l'équipement utilisés pour mettre en service les réseaux électriques et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de mettre en service les réseaux électriques

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les soufflages d'arc, les chocs électriques, la tension électrique et les appareils roulants, mobiles et rotatifs (bandes transporteuses, chariots élévateurs à fourche, grues, robots)

les **sources de renseignements** comprennent : les manuels de fonctionnement et d'entretien, les schémas unilignes, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques et les normes de sécurité de la CSA

les **documents** comprennent : les rapports de l'autorité compétente, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles d'identification des circuits des panneaux électriques, les journaux de visites des lieux des travaux, les documents de mise en service, les spécifications de conception et les spécifications des fabricants

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les vérificateurs d'absence de tension fixes, les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les oscilloscopes, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les indicateurs de rotation de moteur et d'ordre des phases, les vérificateurs de résistance d'isolement, les vérificateurs de boucle de mise à la terre, les capteurs de niveau acoustique, les vérificateurs de relais de protection et les vérificateurs d'appareils convenant à de hautes tensions

A-5.02 Effectuer les opérations d'arrêt et de mise en marche

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-5.02.01P	suivre la séquence spécifiée pour l'arrêt des appareils	les appareils sont mis hors tension selon les spécifications des travaux et le type de réseau électrique, et conformément aux spécifications des fabricants
A-5.02.02P	déterminer quels appareils doivent être mis hors tension	les appareils des réseaux électriques devant être mis hors tension sont déterminés et leur source d'énergie est cadenassée et étiquetée
A-5.02.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
A-5.02.04P	installer les dispositifs de mise à la terre de protection temporaire au moment de l'arrêt et les enlever au moment de la mise en marche	les conducteurs de mise à la terre de protection temporaire sont installés et enlevés conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, selon les travaux à effectuer et conformément aux politiques de l'établissement
A-5.02.05P	vérifier les câbles et les conducteurs	les câbles et les conducteurs sont vérifiés pour voir s'il y a des fuites à la terre et pour la détermination des phases avec un vérificateur de résistance d'isolement et un vérificateur de continuité
A-5.02.06P	s'assurer que les dessins concordent avec le câblage exécuté à pied d'œuvre	les dessins concordent selon les paramètres de conception

A-5.02.07P	s'assurer que les composants connectés fonctionnent	les composants connectés fonctionnent selon l'utilité prévue
A-5.02.08P	vérifier les connexions, les terminaisons et le serrage au couple des boulons	les connexions et les terminaisons sont vérifiées et les boulons sont serrés au couple conformément aux spécifications des fabricants
A-5.02.09P	inspecter et enlever les outils, les dispositifs de mise à la terre temporaire, les cavaliers, les débris, les tiges de blocage par gravité et les dispositifs de verrouillage et d'attache	les outils, les dispositifs de mise à la terre temporaire, les cavaliers, les débris, les tiges de blocage par gravité et les dispositifs de verrouillage et d'attache sont inspectés et enlevés conformément aux documents de mise en service, aux exigences de la CSA et aux politiques et procédures de l'établissement
A-5.02.10P	suivre la séquence spécifiée pour la mise en marche	le réseau électrique est mis sous tension selon les spécifications des travaux et le type de réseau électrique et conformément aux spécifications des fabricants
A-5.02.11P	déterminer quels appareils des réseaux électriques doivent être mis sous tension	les appareils des réseaux électriques devant être mis sous tension sont déterminés et leur source d'énergie est vérifiée en consultant les documents
A-5.02.12P	aviser le personnel que les opérations d'arrêt et de mise en marche sont en cours	le personnel est avisé et évacué de la zone avant les opérations d'arrêt et de mise en marche

Champs d'application

les **appareils des réseaux électriques** comprennent : les dispositifs de commande et les appareils de distribution d'énergie

les **sources d'énergie** comprennent : les sources d'énergie électrique, cinétique, mécanique, thermique, hydraulique, pneumatique et gravitationnelle, le rayonnement ionisant, les sources d'alimentation d'urgence et les sources d'alimentation de secours

les **documents** comprennent : les rapports de l'autorité compétente, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux du lieu des travaux, les documents de mise en service, les spécifications de conception, les spécifications des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **composants connectés** comprennent : les interrupteurs de fin de course, les cartes d'entrée-sortie, les dispositifs de sécurité, les boutons-poussoirs, les capteurs de pression, les capteurs de température et les cartes de circuits imprimés

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-5.02.01L	démontrer la connaissance des opérations d'arrêt et de mise en marche et de leur utilité	reconnaître les dangers liés à la mise en marche ou à l'arrêt des réseaux ou des appareils électriques et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		décrire l'utilité des opérations d'arrêt et de mise en marche et les types de réseaux ou d'appareils devant être mis en marche ou arrêtés

		nommer et interpréter les sources de renseignements et les documents relatifs à la mise en marche et à l'arrêt des réseaux ou des appareils électriques
A-5.02.02L	démontrer la connaissance de la façon de mettre en marche et d'arrêter les réseaux ou les appareils électriques	nommer les outils et l'équipement utilisés pour mettre en marche et arrêter les réseaux ou les appareils électriques et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire les opérations d'arrêt et de mise en marche des différents types de réseaux ou d'appareils électriques

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les soufflages d'arc, les chocs électriques, l'énergie libérée de manière incontrôlée et les appareils roulants, mobiles et rotatifs (bandes transporteuses, chariots élévateurs à fourche, grues, robots)

les **sources de renseignements** comprennent : les manuels de fonctionnement et d'entretien, les schémas unilignes, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les exigences du CCE, les normes de la CSA, l'autorité compétente, les spécifications des fabricants et les politiques et procédures de l'établissement

A-5.03 Mettre les réseaux électriques hors service

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-5.03.01P	consulter les documents pour les réseaux électriques interreliés	les réseaux électriques interreliés sont analysés et les réseaux touchés demeurent fonctionnels et exempts de dangers
A-5.03.02P	collaborer avec les autres corps de métier pour s'assurer que les appareils sont isolés de toute source d'énergie	les autres corps de métiers sont informés des branchements déconnectés, tous les dangers sont écartés et les appareils sont mis en état énergétique zéro
A-5.03.03P	repérer les dispositifs d'alimentation des appareils et les couper de la source de distribution	les dispositifs d'alimentation des appareils sont déconnectés et coupés de la source de distribution
A-5.03.04P	confirmer que le réseau électrique est hors tension	le réseau électrique est inspecté pour confirmer l'absence de toutes les sources d'énergie
A-5.03.05P	récupérer les composants des réseaux électriques	les composants des réseaux électriques sont récupérés conformément aux exigences de l'établissement

A-5.03.06P	jeter les composants des réseaux électriques et les déchets	les composants des réseaux électriques et les déchets sont jetés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
A-5.03.07P	inscrire les changements apportés dans les documents de l'établissement	les documents de l'établissement sont modifiés pour rendre compte des changements apportés à la suite de la mise hors service

Champs d'application

les **dispositifs d'alimentation des appareils** comprennent : les câbles, les conduits, les conducteurs, les sectionneurs et les disjoncteurs

les **sources d'énergie** comprennent : les sources d'énergie électrique, cinétique, mécanique, thermique, hydraulique, pneumatique et gravitationnelle, le rayonnement ionisant, les sources d'alimentation d'urgence et les sources d'alimentation de secours

les **composants des réseaux électriques** comprennent : les panneaux, les lampes, les ballasts, les appareils d'éclairage, les câbles, les appareils de connexion, les transformateurs, les condensateurs, les moteurs, les disjoncteurs, les sectionneurs et les relais de protection

les **documents de l'établissement** comprennent : les manuels de fonctionnement et d'entretien, les schémas unilignes, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les dessins de l'ouvrage fini, les manuels de procédures et les documents de programmation des appareils

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-5.03.01L	démontrer la connaissance de la mise hors service et de son utilité	reconnaître les dangers liés à la mise hors service des réseaux ou des appareils électriques et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		nommer les sources d'énergie utilisées dans les réseaux ou les appareils électriques qui sont mis hors service
		nommer l'utilité de la mise hors service et les types de réseaux ou d'appareils électriques devant être mis hors service
		nommer, interpréter et modifier les sources de renseignements et les documents relatifs à la mise hors service des réseaux ou des appareils électriques
A-5.03.02L	démontrer la connaissance de la façon de mettre hors service les réseaux électriques	nommer les appareils de diagnostic et de vérification pour la mise hors service des réseaux électriques
		nommer les outils et l'équipement utilisés pour mettre hors service les réseaux ou les appareils électriques, et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de mettre hors service les réseaux électriques

Champs d'application

les **dangers** comprennent : les arcs électriques, les soufflages d'arc, les chocs électriques et les appareils roulants, mobiles et rotatifs (bandes transporteuses, chariots élévateurs à fourche, grues, robots)

les **sources d'énergie** comprennent : les sources d'énergie électrique, cinétique, mécanique, thermique, hydraulique, pneumatique et gravitationnelle, le rayonnement ionisant, les sources d'alimentation d'urgence et les sources d'alimentation de secours

les **sources de renseignements** comprennent : les manuels de fonctionnement et d'entretien, les schémas unilignes, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques et les normes de sécurité de la CSA

les **documents** comprennent : les rapports de l'autorité compétente, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles d'identification des circuits des panneaux électriques, les journaux du lieu des travaux, les documents de mise en service, les spécifications de conception et les spécifications des fabricants

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les caméras thermiques et les compteurs Geiger

Tâche A-6 Utiliser les techniques de communication et de mentorat

Description de la tâche

L'apprentissage des métiers a surtout lieu en milieu de travail, où les gens de métiers transmettent leurs compétences et leurs Connaissances aux apprentis et entre eux. L'apprentissage est, et a toujours été, une question de mentorat, c'est-à-dire apprendre des compétences mises en pratique sur le lieu des travaux et les transmettre aux autres. C'est en raison de l'importance de l'apprentissage pour ce métier que cette tâche couvre les activités relatives à la communication sur le lieu des travaux et les compétences en mentorat.

A-6.01 Utiliser les techniques de communication

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-6.01.01P	démontrer la connaissance des pratiques de communication de façon individuelle ou en groupe	les instructions et les messages sont interprétés par tous les participants à la communication
A-6.01.02P	pratiquer l' écoute active	l' écoute active est pratiquée
A-6.01.03P	recevoir de la rétroaction sur le travail effectué et y répondre	la réponse à la rétroaction indique que l'apprenti comprend bien ou que des mesures correctives sont prises
A-6.01.04P	expliquer la rétroaction et en donner	des explications et de la rétroaction sont données et les tâches sont accomplies selon les directives

A-6.01.05P	poser des questions pour améliorer la communication	les questions améliorent la compréhension, la formation en cours d'emploi et l'établissement des objectifs
A-6.01.06P	participer aux réunions d'information et de sécurité	les employés participent aux réunions d'information et de sécurité et l'information est diffusée aux travailleurs et utilisée

Champs d'application

l'**écoute active** comprend : écouter, interpréter, réfléchir, répondre et paraphraser

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-6.01.01L	démontrer la connaissance des termes propres au métier	définir les termes propres au métier
A-6.01.02L	démontrer la connaissance des pratiques de communication efficaces	décrire l'importance d'utiliser efficacement la communication verbale et non verbale avec les personnes sur le lieu des travaux
		nommer les sources de renseignements pour communiquer efficacement
		nommer les styles d'apprentissages et de communication
		nommer les responsabilités et les attitudes personnelles qui contribuent à la réussite au travail
		reconnaître la communication constituant du harcèlement ou de la discrimination
		nommer les styles de communication appropriés pour les différents moyens de communication et les différentes applications de messagerie électronique

Champs d'application

les **personnes sur le lieu des travaux** comprennent : les autres gens de métier, les collègues, les apprentis, les superviseurs, les clients, l'autorité compétente, les fabricants, les clients et le public

les **sources de renseignements** comprennent : les règlements, les codes, les exigences en matière de santé et sécurité au travail, les exigences de l'autorité compétente, les plans, les dessins, les spécifications et les documents de l'établissement

les **styles d'apprentissages** comprennent : voir, entendre et essayer

les **responsabilités et les attitudes personnelles** comprennent : poser des questions, travailler de façon sécuritaire, accepter la rétroaction constructive, gérer son temps et être ponctuel, respecter l'autorité, bien gérer le matériel, les outils et les biens et travailler efficacement

harcèlement : comme défini par les commissions canadienne, provinciales et territoriales des droits de la personne

discrimination : comme définie par la *Loi canadienne sur les droits de la personne* et les lois provinciales et territoriales sur les droits de la personne

la **messagerie électronique** comprend : les courriels et les messages textes

A-6.02 Utiliser les techniques de mentorat

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
A-6.02.01P	établir et communiquer les objectifs d'apprentissage et les buts des leçons	l'apprenti ou l'apprenant peut expliquer les objectifs d'apprentissage et les buts des leçons
A-6.02.02P	associer les leçons aux autres leçons et au travail	l'ordre des leçons et les occasions d'apprentissage non planifiées sont définis
A-6.02.03P	montrer à un apprenti ou à un apprenant comment mettre en pratique une compétence	les étapes requises pour démontrer une compétence sont suivies
A-6.02.04P	établir les conditions requises pour qu'un apprenti ou un apprenant puisse mettre en pratique une compétence	les conditions de mise en pratique d'une compétence de façon sécuritaire sont établies
A-6.02.05P	évaluer l'habileté de l'apprenti ou de l'apprenant à accomplir des tâches avec de plus en plus d'autonomie	la performance de l'apprenti s'améliore avec la pratique, au point où la compétence peut être mise en pratique avec peu de supervision
A-6.02.06P	donner de la rétroaction constructive et corrective	l'apprenti ou l'apprenant adopte des pratiques exemplaires après avoir reçu de la rétroaction constructive ou corrective
A-6.02.07P	encourager les apprentis ou les apprenants à suivre des formations techniques	les formations techniques sont terminées dans les délais prescrits par les autorités en matière d'apprentissage
A-6.02.08P	faire en sorte qu'il n'y ait pas de harcèlement sur le lieu des travaux	le lieu des travaux est exempt de harcèlement et de discrimination
A-6.02.09P	évaluer si l'apprenti ou l'apprenant est fait pour le métier durant la période d'essai	l'apprenti ou l'apprenant reçoit de la rétroaction lui permettant de déterminer ses propres forces et faiblesses et de savoir s'il est fait pour le métier

Champs d'application

les **étapes requises pour démontrer une compétence** comprennent : comprendre le qui, le quoi, le lieu, le quand, le pourquoi et le comment, expliquer, montrer, encourager et faire un suivi pour s'assurer que la compétence est correctement mise en pratique

les **conditions de mise en pratique** sont : la pratique guidée, la pratique selon une autonomie limitée et la pratique de façon tout à fait autonome

harcèlement : comme défini par les commissions canadienne, provinciales et territoriales des droits de la personne

discrimination : comme définie par la *Loi canadienne sur les droits de la personne* et les lois provinciales et territoriales sur les droits de la personne

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-6.02.01L démontrer la connaissance des stratégies d'apprentissage des compétences sur le lieu des travaux	décrire l'importance de l'expérience individuelle
	décrire les responsabilités partagées pour l'apprentissage sur le lieu des travaux
	déterminer les préférences individuelles en matière d'apprentissage et expliquer en quoi celles-ci se rattachent à l'apprentissage de nouvelles compétences
	décrire l'importance d'avoir différents types de compétences sur le lieu des travaux
	décrire l'importance des compétences essentielles sur le lieu des travaux
	nommer les différents styles d'apprentissages
	déterminer les différents besoins en matière d'apprentissage et les stratégies employées pour répondre à ces besoins
	déterminer les stratégies pour faciliter l'apprentissage d'une compétence
A-6.02.02L démontrer la connaissance des étapes de l'enseignement des compétences	déterminer les différents rôles qu'assume un mentor sur le lieu des travaux
	décrire les étapes de l'enseignement des compétences
	expliquer l'importance de déterminer le but d'une leçon
	déterminer comment choisir un bon moment pour présenter une leçon
	expliquer l'importance d'associer les leçons
	reconnaître les composants d'une compétence (le contexte)
	décrire les facteurs à prendre en compte pour donner des occasions de mettre en pratique des compétences
	expliquer l'importance de donner de la rétroaction
	nommer les techniques utilisées pour donner de la rétroaction efficace
décrire en quoi consiste une évaluation des compétences	

nommer les méthodes utilisées pour évaluer les progrès

expliquer comment adapter une leçon à différentes situations

Champs d'application

les **compétences essentielles** sont : la lecture, la rédaction, l'utilisation de documents, la communication orale, le calcul, le raisonnement, le travail d'équipe, la technologie numérique et l'apprentissage continu

les **styles d'apprentissages** comprennent : voir, entendre et essayer

les **besoins en matière d'apprentissage** comprennent : les besoins en raison de difficultés d'apprentissage, de préférences en matière d'apprentissage et de Connaissances linguistiques

les **stratégies pour faciliter l'apprentissage d'une compétence** comprennent : comprendre les principes de base des instructions, développer des compétences de coaching, agir de façon mature et avec patience et donner de la rétroaction

les **étapes de l'enseignement des compétences** comprennent : déterminer le but de la leçon, lier les leçons, démontrer la compétence, donner l'occasion de s'exercer, donner de la rétroaction et évaluer les compétences et les progrès

Activité principale B

INSTALLER ET ENTRETENIR LES GÉNÉRATEURS, LES RÉSEAUX DE TRANSPORT, LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION ET LES BRANCHEMENTS

Tâche B-7 Installer et entretenir les branchements à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure

Description de la tâche

Un branchement à vocation de service public comprend le consommateur et le distributeur d'électricité, alors qu'un branchement sans vocation de service public comprend la gestion de l'énergie (compteurs divisionnaires, sans facturation). Les appareils de branchement distribuent l'énergie pour les réseaux et les appareils électriques monophasés et triphasés et ils permettent une connexion sûre aux réseaux de distribution d'électricité pour que l'utilisation de l'électricité réponde aux besoins dans les bâtiments et les structures.

Les branchements peuvent fournir une alimentation normale ou temporaire. Ces appareils permettent d'utiliser l'électricité en toute sécurité.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles entretiennent les branchements monophasés et triphasés du consommateur et du distributeur ainsi que les appareils de mesure en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en corrigeant ces défauts. Ils entretiennent également les branchements du consommateur et du distributeur ainsi que les appareils de mesure pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme il faut.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-7.01**Installer les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.01.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-7.01.02P	déterminer quels branchements doivent être utilisés ainsi que la grosseur et le type des composants des branchements et des conducteurs des branchements	la grosseur et le type des composants des branchements et des conducteurs des branchements devant être utilisés sont sélectionnés selon la charge calculée, conformément aux exigences de l'établissement et du CCE et selon les conditions du lieu des travaux
B-7.01.03P	déterminer la disposition, la hauteur libre, l'espace de travail et l'emplacement pour les composants des branchements	la disposition permet le montage des composants des branchements conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.01.04P	déterminer les dimensions des tranchées et les exigences minimales de recouvrement	les dimensions des tranchées et le recouvrement permettent l'installation des câbles pour enfouissement direct et des canalisations souterraines, et les tranchées sont creusées conformément aux exigences du distributeur d'électricité et du CCE
B-7.01.05P	protéger les composants des branchements monophasés	les composants des branchements sont protégés des dommages environnementaux et mécaniques et du public conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.01.06P	monter et fixer les composants des branchements	les composants des branchements sont solidement montés avec des dispositifs de fixation conçus pour être fixés à la structure de soutien conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.01.07P	installer les conducteurs des branchements	les conducteurs des branchements sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes et le conducteur neutre est marqué
B-7.01.08P	connecter les conducteurs des branchements	l'isolant est enlevé, un antioxydant est appliqué et les conducteurs des branchements sont serrés et fixés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE

B-7.01.09P	vérifier les composants des branchements , les conducteurs des branchements et les appareils de mesure	les composants des branchements , les conducteurs des branchements et les appareils de mesure sont vérifiés et connectés et ils fonctionnent pour l'application requise et pour faciliter la mise en service
B-7.01.10P	trouver l'information relative aux branchements sur les panneaux et les appareils de mesure	les circuits de dérivation et les dispositifs principaux de protection contre les surintensités sont marqués sur les tableaux indicateurs des panneaux et sur les appareils de mesure
B-7.01.11P	relier les composants des branchements métalliques non porteurs de courant par continuité des masses	les composants des branchements métalliques non porteurs de courant sont reliés par continuité des masses conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.01.12P	mettre les conducteurs neutres à la terre	les conducteurs neutres sont mis à la terre conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.01.13P	relier les tuyaux et les structures métalliques non électriques par continuité des masses	les tuyaux et les structures métalliques non électriques sont reliés par continuité des masses conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-7.01.14P	enlever et jeter ou récupérer les composants des branchements et les conducteurs des branchements qui ne peuvent pas être réparés	les composants des branchements et les conducteurs des branchements qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-7.01.15P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **branchements** comprennent : les branchements aériens, souterrains et temporaires

les **composants des branchements** comprennent : les supports, les boîtiers, les canalisations, les conduits, les embases de compteur, les panneaux, les appareils de branchement, les mâts de branchement et les points de branchement

les **conducteurs des branchements** comprennent : les fils, les câbles et les conducteurs

les **distributeurs d'électricité** comprennent : les distributeurs d'électricité locaux et les inspecteurs en électricité

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

les appareils de mesure comprennent : les embases de compteur, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les boîtiers, le matériel de montage des compteurs et le câblage secondaire connexe

les **tuyaux et les structures métalliques non électriques** comprennent : les conduites de gaz, les conduites d'eau et les composants métalliques du bâtiment

les **documents** comprennent : les dessins, les documents relatifs à l'élimination, les bons de travail, les permis, les documents du distributeur d'électricité et les étiquettes indiquant les bornes

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.01.01L	démontrer la connaissance des branchements monophasés et de leurs applications	interpréter les codes et les règlements relatifs aux branchements monophasés
		interpréter l'information relative aux branchements monophasés se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les normes relatives aux branchements monophasés du distributeur d'électricité
		nommer les types de branchements monophasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les composants des branchements , les conducteurs des branchements et les dispositifs de fixation et décrire leurs fonctions et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les types de branchements monophasés , de composants des branchements et de conducteurs des branchements
B-7.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les branchements monophasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les branchements monophasés , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		nommer les sources de renseignements et les documents requis pour installer des branchements monophasés

		nommer et décrire la façon d'installer les branchements monophasés , les composants des branchements , les conducteurs des branchements et les appareils de mesure
		nommer et décrire la façon de connecter les conducteurs des branchements
		nommer la façon de mettre à la terre et de relier par continuité des masses les branchements monophasés
B-7.01.03L	démontrer la connaissance des calculs des charges de demande pour les branchements monophasés	nommer la façon de calculer les charges de demande
		décrire les charges de demande pour les branchements monophasés
B-7.01.04L	démontrer la connaissance de la théorie des réseaux électriques monophasés	décrire la théorie des réseaux électriques trifilaires monophasés
		décrire les principes de base des circuits monophasés

Champs d'application

les **branchements monophasés** comprennent : les branchements temporaires, aériens et souterrains et les compteurs individuels et multiples

les **composants des branchements** comprennent : les supports, les boîtiers, les canalisations, les conduits, les panneaux, les mâts de branchement et les points de branchement

les **conducteurs des branchements** comprennent : les fils, les câbles, les conducteurs et les barres omnibus

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin, les dispositifs de retenue parasismiques et les isolateurs

les **appareils de mesure** comprend : les embases de compteur, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les boîtiers, le matériel de montage des compteurs et le câblage secondaire connexe

B-7.02 Entretenir les branchements monophasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-7.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

B-7.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-7.02.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-7.02.05P	réparer les composants défectueux	les composants réparés fonctionnent conformément aux spécifications de l'ouvrage fini
B-7.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-7.02.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou aux spécifications équivalentes, et en perturbant le moins possible le service
B-7.02.08P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux recommandations des fabricants
B-7.02.09P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les documents d'entretien et les tâches d'entretien nécessaires
B-7.02.10P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-7.02.11P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-7.02.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-7.02.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement, les réflectomètres dans le domaine temporel et les capteurs infrarouges sans contact

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.02.01L	démontrer la connaissance de la théorie des réseaux électriques monophasés	décrire la théorie des réseaux électriques monophasés trifilaires, bifilaires et trifilaires
		décrire les principes de base des circuits monophasés
B-7.02.02L	démontrer la connaissance de la façon de réparer les branchements monophasés et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les branchements monophasés et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de réparer les branchements monophasés et leurs composants

B-7.03

Installer les branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.03.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-7.03.02P	déterminer quels branchements doivent être installés ainsi que la grosseur et le type des composants des branchements , des conducteurs des branchements et des appareils de mesure	les branchements devant être installés, la grosseur et le type des composants des branchements , des conducteurs des branchements et des appareils de mesure sont sélectionnés selon la charge calculée, conformément aux exigences de l'établissement et du CCE, et selon les conditions du lieu des travaux

B-7.03.03P	déterminer la disposition, le dégagement et l'emplacement des composants des branchements	la disposition permet le montage des composants des branchements conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.03.04P	déterminer les dimensions des tranchées et les exigences minimales de recouvrement	les dimensions des tranchées et le recouvrement permettent l'installation des câbles pour enfouissement direct et des canalisations souterraines, et les tranchées sont creusées conformément aux exigences du distributeur d'électricité et du CCE
B-7.03.05P	protéger les composants des branchements pour les branchements triphasés	les composants des branchements sont protégés des dommages environnementaux et mécaniques et de l'accès du public conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.03.06P	monter et fixer les composants des branchements	les composants des branchements sont solidement montés en utilisant des dispositifs de fixation conçus pour être fixés à la structure de soutien conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.03.07P	installer les conducteurs des branchements	les conducteurs des branchements sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, et les conducteurs neutres et les conducteurs triphasés sont indiqués par un code de couleurs
B-7.03.08P	connecter les conducteurs des branchements	l'isolant est enlevé, un antioxydant est appliqué et les conducteurs des branchements sont serrés et fixés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-7.03.09P	vérifier les composants des branchements , les conducteurs des branchements ainsi que les appareils de mesure	les composants des branchements , les conducteurs des branchements ainsi que les appareils de mesure sont vérifiés et connectés, et ils fonctionnent pour les applications requises et pour faciliter la mise en service
B-7.03.10P	trouver les renseignements relatifs au branchement sur les appareils de mesure , le sectionneur principal et les panneaux	les dérivations et les principaux dispositifs de protection contre les surintensités sont indiqués sur les appareils de mesure , le sectionneur principal et les panneaux
B-7.03.11P	relier les composants des branchements métalliques non porteurs de courant par continuité des masses	les composants des branchements métalliques non porteurs de courant sont reliés par continuité des masses conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE

B-7.03.12P	mettre les conducteurs neutres à la terre	les conducteurs neutres sont mis à la terre conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences du CCE
B-7.03.13P	relier les tuyaux et les structures métalliques non électriques par continuité des masses	les tuyaux et les structures métalliques non électriques sont reliés par continuité des masses conformément aux normes du distributeur d'électricité et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-7.03.14P	enlever et jeter ou récupérer les composants des branchements et les conducteurs des branchements qui ne peuvent pas être réparés	les composants des branchements et les conducteurs des branchements qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-7.03.15P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **branchements** comprennent : les branchements aériens, souterrains et temporaires

les **composants des branchements** comprennent : les supports, les boîtiers, les canalisations, les conduits, les panneaux, les appareils de commutation, les appareils de branchement, les mâts de branchement et les points de branchement

les **conducteurs des branchements** comprennent : les fils, les câbles et les conducteurs

les **distributeurs d'électricité** comprennent : les distributeurs d'électricité locaux et les inspecteurs en électricité

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

les appareils de mesure comprennent : les embases de compteur, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les boîtiers, le matériel de montage des compteurs et le câblage secondaire connexe

les **tuyaux et les structures métalliques non électriques** comprennent : les conduites de gaz, les conduites d'eau et les composants métalliques du bâtiment

les **documents** comprennent : les dessins, les documents relatifs à l'élimination, les bons de travail, les permis, les documents du distributeur d'électricité et les étiquettes indiquant les bornes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.03.01L	démontrer la connaissance des branchements triphasés , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de branchements triphasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux branchements triphasés se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux branchements triphasés

		nommer les composants des branchements , les conducteurs des branchements et les dispositifs de fixation et décrire leurs fonctions et leurs applications
		interpréter les normes de branchements triphasés du distributeur d'électricité
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les branchements triphasés , les composants des branchements , et les conducteurs des branchements et les appareils de mesure
		nommer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et les dispositifs de détection de fuites à la terre et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
B-7.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les branchements triphasés , les composants des branchements et les conducteurs des branchements	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les branchements triphasés , les composants des branchements et les conducteurs des branchements , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		nommer les sources de renseignements et les documents nécessaires à l'installation des branchements triphasés
		déterminer et décrire la façon d'installer les branchements triphasés , les composants des branchements et les conducteurs des branchements
		déterminer et décrire la façon de connecter les conducteurs des branchements
		déterminer la façon de mettre à la terre et de relier par continuité des masses les branchements triphasés
B-7.03.03L	démontrer la connaissance des calculs des charges de demande pour les branchements triphasés	déterminer la façon de calculer les charges de demande
		calculer les charges de demande pour les branchements triphasés
B-7.03.04L	démontrer la connaissance de la théorie des réseaux électriques triphasés	décrire les principes de base des circuits triphasés

Champs d'application

les **branchements triphasés** comprennent : les branchements temporaires, aériens et souterrains et les compteurs individuels et multiples

les **composants des branchements** comprennent : les appareils de mesure, les supports, les boîtiers, les canalisations, les conduits, les panneaux, les appareils de commutation, les appareils de branchement, les mâts de branchement et les points de branchement

les **conducteurs des branchements** comprennent : les fils, les câbles et les conducteurs

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

les **appareils de mesure** comprennent : les embases de compteur, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les boîtiers, le matériel de montage des compteurs et le câblage secondaire connexe

B-7.04 Entretien des branchements triphasés à vocation de service public et sans vocation de service public ainsi que les appareils de mesure

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-7.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-7.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-7.04.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-7.04.05P	réparer les composants défectueux	les composants réparés fonctionnent conformément aux spécifications de l'ouvrage fini
B-7.04.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-7.04.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou aux spécifications équivalentes, et en perturbant le moins possible le service

B-7.04.08P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux recommandations des fabricants
B-7.04.09P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien
B-7.04.10P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-7.04.11P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification et les résultats sont consignés
B-7.04.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-7.04.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les indicateurs d'ordre des phases, les vérificateurs de résistance d'isolement, les réflectomètres dans le domaine temporel et les capteurs infrarouges sans contact

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.04.01L	démontrer la connaissance des réseaux électriques triphasés	décrire les principes de base des circuits triphasés
B-7.04.02L	démontrer la connaissance de la façon de réparer les branchements triphasés et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour réparer les branchements triphasés et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de réparer les branchements triphasés et leurs composants

Tâche B-8 Installer et entretenir les dispositifs de protection

Description de la tâche

Les dispositifs de protection contre les surintensités protègent les branchements, les conducteurs d'artère, les conducteurs de dérivation et les appareils contre les surintensités et les courts-circuits. Les dispositifs de protection contre les fuites à la terre offrent une protection contre les chocs électriques et les fuites de courant et ils sont habituellement utilisés conjointement avec d'autres dispositifs de protection contre les surintensités. Les dispositifs de protection anti-arcs offrent une protection contre les effets des arcs électriques en mettant hors tension le circuit lorsqu'un arc électrique est détecté. Ces dispositifs peuvent également protéger le circuit contre les surintensités. Les supprimeurs de surtension empêchent les tensions électriques transitoires d'entrer dans le réseau électrique ou d'en sortir. Les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions empêchent les surtensions et les sous-tensions afin de protéger le matériel d'aval.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en enlevant et en remplaçant des composants.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles entretiennent les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs, les supprimeurs de surtension et les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en remplaçant ou en réparant ces dispositifs. Ils entretiennent également ces dispositifs pour en assurer le bon fonctionnement.

Il se peut que les électriciens industriels et les électriciennes industrielles soient aussi être chargés de la tenue à jour et de la mise à jour des études de coordination (coordination sélective et coordination non sélective pour les réseaux de distribution).

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-8.01 Installer les dispositifs de protection contre les surintensités

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.01.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.01.02P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surintensités doivent être utilisés et leur puissance	les dispositifs de protection contre les surintensités devant être utilisés et leur puissance sont déterminés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE pour qu'ils soient installés sur les bons appareils
B-8.01.03P	déterminer quels boîtiers doivent être utilisés et leurs dimensions	les boîtiers devant être utilisés et leurs dimensions sont déterminés selon le dispositif de protection contre les surintensités, l'environnement et le type d'appareil

B-8.01.04P	fixer les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de protection contre les surintensités sont montés et fixés aux boîtiers et/ou aux barres omnibus avec les dispositifs de fixation conçus pour les appareils
B-8.01.05P	connecter les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de protection contre les surintensités sont connectés aux bornes de ligne et de charge conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-8.01.06P	réglér les valeurs de déclenchement et assurer la coordination des dispositifs de protection	les valeurs de déclenchement sont réglées conformément aux exigences relatives à la charge, aux études de coordination et aux exigences du CCE
B-8.01.07P	mettre les documents et les étiquettes à jour	les dérivations et les circuits de distribution sont étiquetés dans les répertoires et les documents sont mis à jour
B-8.01.08P	enlever et jeter ou récupérer les boîtiers , les dispositifs de protection contre les surintensités et les dispositifs de fixation qui ne peuvent pas être réparés	les boîtiers , les dispositifs de protection contre les surintensités et les dispositifs de fixation qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-8.01.09P	vérifier les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de protection contre les surintensités sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants
B-8.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs et les dispositifs de protection des relais

les **boîtiers** comprennent : les boîtiers classifiés selon la CSA et les boîtiers pour les endroits dangereux

les **dispositifs de fixation** comprennent : les boulons, les vis, les supports, les douilles-entretoises autosertissables, le câblage et les raccords

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements et les dessins d'atelier

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
B-8.01.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de protection contre les surintensités , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de dispositifs de protection contre les surintensités et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux dispositifs de protection contre les surintensités se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer l'utilité et le fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités
		expliquer les effets du courant de court-circuit et en décrire les dommages associés au circuit
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs de protection contre les surintensités
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs de protection contre les surintensités
		expliquer l'utilité des études de coordination
B-8.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de protection contre les surintensités	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de protection contre les surintensités et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les dispositifs de protection contre les surintensités
		expliquer la façon de régler les valeurs de déclenchement

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs et les dispositifs de protection des relais

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements et les dessins d'atelier

B-8.02**Entretien des dispositifs de protection contre les surintensités**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.02.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux recommandations des fabricants
B-8.02.02P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien
B-8.02.03P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-8.02.04P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-8.02.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants, et les documents de mise en service
B-8.02.06P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées
B-8.02.07P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-8.02.08P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.02.09P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-8.02.10P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement

B-8.02.11P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-8.02.12P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou aux spécifications équivalentes, et en perturbant le moins possible le service

Champs d'application

les **vérifications** comprennent : les vérifications de réétalonnage, les vérifications de thermographie, les vérifications de cycle prévu (fonctionnement des disjoncteurs), les vérifications de continuité et les vérifications de résistance de contact

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement, les bancs d'essai, les vérificateurs de disjoncteurs et les capteurs infrarouges sans contact

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), s'il y a eu des reconfigurations de l'établissement, les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.02.01L	démontrer la connaissance de la théorie pour entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités	décrire la théorie utilisée pour entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités
B-8.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les surintensités

B-8.03**Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les supresseurs de surtension**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.03.01P	déterminer les exigences de protection des dérivations et des circuits de distribution	les exigences de protection des dérivations et des circuits de distribution sont déterminées selon l'emplacement, l'environnement, l' application et les études techniques et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
B-8.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.03.03P	déterminer quels dispositifs de protection contre les fuites à la terre doivent être utilisés	les dispositifs de protection contre les fuites à la terre devant être utilisés sont déterminés selon la charge, l'emplacement, l' application et les études techniques et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
B-8.03.04P	déterminer quels dispositifs de protection anti-arcs doivent être utilisés	les dispositifs de protection anti-arcs devant être utilisés sont déterminés selon la charge, l'emplacement, les applications et les études techniques et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
B-8.03.05P	déterminer quels suppresseurs de surtension doivent être utilisés	les suppresseurs de surtension devant être utilisés sont déterminés selon les exigences d'installation, les applications et les études techniques et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
B-8.03.06P	monter et fixer les dispositifs de protection	les dispositifs sont montés et fixés en utilisant des dispositifs de fixation conçus pour les appareils
B-8.03.07P	connecter les dispositifs de protection	les conducteurs sont connectés en enlevant l'isolant, en les serrant et en les fixant conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-8.03.08P	mettre les étiquettes à jour	les dérivations et les circuits de distribution sont étiquetés dans les répertoires

B-8.03.09P	enlever et jeter ou récupérer les dispositifs de protection qui ne peuvent pas être réparés	les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-8.03.10P	régler et vérifier les dispositifs	les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension sont réglés et vérifiés conformément aux spécifications
B-8.03.11P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **applications** comprennent : les appareils utilitaires, les appareils de branchement et de distribution et les caractéristiques nominales de la tension de tenue au choc

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre** comprennent : les prises de courant protégées par un disjoncteur différentiel, les disjoncteurs différentiels, les disjoncteurs ordinaires et les relais de fuite à la terre

les **dispositifs de protection anti-arcs** comprennent : les prises de courant combinées protégées par un disjoncteur anti-arcs et les disjoncteurs combinés anti-arcs

les **suppresseurs de surtension** comprennent : les varistances à oxyde métallique, les diodes Zener, les thyristors, les limiteurs de surtension et les parafoudres

les **dispositifs de fixation** comprennent : les boulons, les vis, les supports, les douilles-entretoises autosertissables, le câblage, les raccords, les boîtes et les boîtiers

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements et les dessins d'atelier

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de protection contre les fuites à la terre , des dispositifs de protection anti-arcs et des suppresseurs de surtension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de dispositifs de protection contre les fuites à la terre , de dispositifs de protection anti-arcs et de suppresseurs de surtension , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux dispositifs de protection contre les fuites à la terre , aux dispositifs de protection anti-arcs et aux suppresseurs de surtension se trouvant sur les dessins et dans les spécifications

		expliquer l'utilité et le fonctionnement des dispositifs de protection contre les fuites à la terre , des dispositifs de protection anti-arcs et des suppresseurs de surtension
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs de protection contre les fuites à la terre , aux dispositifs de protection anti-arcs et aux suppresseurs de surtension
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension
		expliquer l'utilité de mettre les documents à jour
B-8.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre** comprennent : les prises de courant protégées par un disjoncteur différentiel et les disjoncteurs différentiels

les **dispositifs de protection anti-arcs** comprennent : les prises de courant combinées protégées par un disjoncteur anti-arcs et les disjoncteurs combinés anti-arcs

les **suppresseurs de surtension** comprennent : les varistances à oxyde métallique, les diodes Zener, les thyristors, les limiteurs de surtension et les parafoudres

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements et les dessins d'atelier

B-8.04**Entretien des dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.04.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux recommandations des fabricants
B-8.04.02P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les documents d'entretien et les tâches d'entretien nécessaires et conformément aux spécifications des fabricants
B-8.04.03P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-8.04.04P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification et les résultats sont consignés
B-8.04.05P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées
B-8.04.06P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-8.04.07P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.04.08P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-8.04.09P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement

B-8.04.10P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-8.04.11P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou des fabricants, et en perturbant le moins possible le service

Champs d'application

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement et les capteurs infrarouges sans contact

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.04.01L	démontrer la connaissance de la théorie utilisée pour entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension	décrire la théorie utilisée pour entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre
		décrire les méthodes et la théorie utilisées pour entretenir les dispositifs de protection anti-arcs
		décrire les méthodes et la théorie utilisées pour entretenir les suppresseurs de surtension
B-8.04.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour réparer et entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre , les dispositifs de protection anti-arcs et les suppresseurs de surtension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre

décrire la façon d'entretenir les
dispositifs de protection anti-arcs

décrire la façon d'entretenir les
suppresseurs de surtension

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement et les capteurs infrarouges sans contact

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

B-8.05 Installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.05.01P	déterminer quels dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions doivent être utilisés	les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions devant être utilisés sont déterminés conformément aux exigences d'installation et du CCE
B-8.05.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.05.03P	monter les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions sont montés et fixés en utilisant les dispositifs de fixation conçus pour les appareils
B-8.05.04P	connecter les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions sont connectés au circuit conformément aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

B-8.05.05P	régler et vérifier les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions sont réglés et vérifiés conformément aux spécifications des fabricants
B-8.05.06P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions** comprennent : les relais de protection, les capteurs et les transformateurs de tension

les **dispositifs de fixation** comprennent : les boulons, les vis, les supports, les douilles-entretoises autosertissables, le câblage, les raccords, les boîtes et les boîtiers

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements, les dessins d'atelier et les étiquettes indiquant les bornes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.05.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer l'utilité et le fonctionnement des dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions
		nommer les types de dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs de protection contre les surtensions et de protection contre les sous-tensions
		expliquer l'utilité de mettre les documents à jour

B-8.05.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions** comprennent : les relais de protection, les capteurs et les transformateurs de tension

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements, les dessins d'atelier et les étiquettes indiquant les bornes

B-8.06 Entretien des dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.06.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-8.06.02P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien et conformément aux spécifications des fabricants
B-8.06.03P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-8.06.04P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification et les résultats sont consignés
B-8.06.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service

B-8.06.06P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées
B-8.06.07P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-8.06.08P	consulter les dessins et les documents	les dessins et les documents sont consultés avant d'effectuer les évaluations sur le terrain
B-8.06.09P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-8.06.10P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification pour s'assurer que le dispositif fonctionne conformément aux spécifications des fabricants
B-8.06.11P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-8.06.12P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-8.06.13P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou des fabricants, et en perturbant le moins possible le service

Champs d'application

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement, les étalonneurs d'appareils de panneau, les capteurs infrarouges sans contact et les ensembles de vérificateurs de relais

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.06.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les sous-tensions
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les surtensions
		expliquer l'utilité de mettre les documents à jour

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les sous-tensions et de protection contre les surtensions** comprennent : les relais de protection, les capteurs et les transformateurs de tension

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements, les dessins d'atelier et les étiquettes indiquant les bornes

Tâche B-9 Installer et entretenir les réseaux de distribution basse tension

Description de la tâche

Les appareils de distribution fournissent de l'énergie électrique pour tous les réseaux et appareils électriques. La basse tension est supérieure à 30 V CA et d'au plus 1 000 V CA, ou supérieure à 42,4 V CC et d'au plus 1 060 V CC. Ces appareils permettent d'utiliser l'électricité en toute sécurité. Cette tâche ne comprend pas les réseaux électriques de classe 1 et de class 2.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles entretiennent les appareils de distribution en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en corrigeant ces défauts. Ils entretiennent également ces appareils pour en assurer le bon fonctionnement.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-9.01 Installer les appareils de distribution d'énergie basse tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.01.01P	déterminer quels appareils de distribution d'énergie basse tension et leur grosseur et quels boîtiers doivent être installés	les appareils de distribution d'énergie basse tension et leur grosseur ainsi que les boîtiers devant être installés sont déterminés selon les charges calculées, les conditions du lieu des travaux et les dessins, et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
B-9.01.02P	déterminer la disposition et l'emplacement des appareils de distribution d'énergie basse tension	les appareils de distribution d'énergie basse tension sont disposés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-9.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-9.01.04P	installer et fixer les appareils de distribution d'énergie basse tension	les appareils de distribution d'énergie basse tension sont fixés solidement à la structure conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences du CCE, aux dessins et aux documents

B-9.01.05P	installer les conducteurs d'artère et d'alimentation	les conducteurs d'artère et d'alimentation sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes et les conducteurs neutres et les conducteurs de phase sont indiqués par un code de couleurs conformément aux exigences du CCE
B-9.01.06P	connecter les connexions des conducteurs d'artère et d'alimentation	les connexions des conducteurs d'artère et d'alimentation sont connectées en enlevant l'isolant, en appliquant un antioxydant au besoin, et elles sont serrées et fixées conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-9.01.07P	vérifier les appareils de distribution d'énergie basse tension et les artères	les appareils de distribution d'énergie basse tension et les artères sont vérifiés et connectés et ils fonctionnent conformément aux exigences de l'application
B-9.01.08P	trouver les renseignements figurant sur les appareils de distribution d'énergie basse tension	les appareils de distribution d'énergie basse tension sont étiquetés conformément aux travaux à effectuer et aux exigences du CCE et de l'établissement
B-9.01.09P	enlever et jeter ou récupérer les appareils de distribution d'énergie basse tension qui ne peuvent pas être réparés	les appareils de distribution d'énergie basse tension , les boîtiers , les conducteurs d'artère et d'alimentation qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales, et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-9.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **appareils de distribution d'énergie basse tension** comprennent : les panneaux, les panneaux secondaires, les centres de distribution d'énergie, les tableaux de contrôle, les disjoncteurs, les fusibles, les sectionneurs, les commutateurs de transfert, le matériel de support, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les barres omnibus, les répartiteurs, les centres de commande de moteurs et les transformateurs

les **boîtiers** comprennent : les boîtiers approuvés par la CSA et les boîtiers pour les endroits dangereux

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements, les dessins d'atelier et les étiquettes indiquant les bornes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.01.01L	démontrer la connaissance des appareils de distribution d'énergie basse tension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes et les règlements relatifs aux appareils de distribution d'énergie basse tension
		interpréter l'information relative aux appareils de distribution d'énergie basse tension se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les types de appareils de distribution d'énergie basse tension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les exigences et les facteurs à prendre en compte pour sélectionner les appareils de distribution d'énergie basse tension et les boîtiers
B-9.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les appareils de distribution d'énergie basse tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les appareils de distribution d'énergie basse tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les appareils de distribution d'énergie basse tension
		décrire la façon de connecter les appareils de distribution d'énergie basse tension
		décrire la façon de transporter et déplacer des appareils électriques

Champs d'application

les **appareils de distribution d'énergie basse tension** comprennent : les panneaux, les panneaux secondaires, les centres de distribution d'énergie, les tableaux de contrôle, les disjoncteurs, les fusibles, les sectionneurs, les commutateurs de transfert, le matériel de support, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les barres omnibus, les répartiteurs, les centres de commande de moteurs et les transformateurs

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : la charge, les tensions électriques nominales, l'intensité de courant nécessaire du circuit et les courants de défaut disponibles

les **boîtiers** comprennent : les boîtiers approuvés par la CSA et les boîtiers pour les endroits dangereux

B-9.02**Entretien des appareils de distribution d'énergie basse tension**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-9.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-9.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-9.02.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-9.02.05P	réparer les composants défectueux et vérifier les réparations	les composants sont réparés et vérifiés pour s'assurer qu'ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants
B-9.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-9.02.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou des fabricants, et en perturbant le moins possible le service
B-9.02.08P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-9.02.09P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les documents d'entretien et les tâches d'entretien nécessaires et conformément aux spécifications des fabricants
B-9.02.10P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis

B-9.02.11P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-9.02.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-9.02.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement et les capteurs infrarouges sans contact

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.02.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les appareils de distribution d'énergie basse tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les appareils de distribution d'énergie basse tension , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les appareils de distribution d'énergie basse tension et leurs composants

Champs d'application

les **appareils de distribution d'énergie basse tension** comprennent : les panneaux, les panneaux secondaires, les centres de distribution d'énergie, les tableaux de contrôle, les disjoncteurs, les fusibles, les sectionneurs, les commutateurs de transfert, le matériel de support, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les barres omnibus, les répartiteurs, les centres de commande de moteurs et les transformateurs

Tâche B-10 Installer et entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie

Description de la tâche

Les systèmes de conditionnement de l'énergie comprennent les filtres, les condensateurs et les réactances de ligne et ils sont utilisés pour fournir une onde régulière de courant alternatif sinusoïdal, offrant ainsi une tension électrique constante et un facteur de puissance qui permettent aux dispositifs de charge de fonctionner comme prévu (réduction des harmoniques).

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles entretiennent les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en corrigeant ces défauts. Ils entretiennent également ces systèmes pour en assurer le bon fonctionnement.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-10.01 Installer les systèmes de conditionnement de l'énergie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.01.01P	analyser les systèmes pour évaluer les conditions nécessitant un conditionnement de l'énergie	les systèmes sont analysés et les caractéristiques de la tension électrique et de la qualité énergétique qui ne respectent pas la norme sont déterminées
B-10.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-10.01.03P	déterminer quels systèmes de conditionnement de l'énergie doivent être installés	les systèmes de conditionnement de l'énergie devant être installés sont déterminés selon les exigences des systèmes et le distributeur d'électricité local
B-10.01.04P	effectuer les calculs pour déterminer la grosseur des composants des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure	la grosseur des composants des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure est calculée selon les exigences des applications
B-10.01.05P	installer les composants	les composants sont solidement installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE, et ils sont montés en respectant les limites de construction et en utilisant des dispositifs de fixation conçus pour être fixés au matériau du support

B-10.01.06P	connecter et interconnecter les composants	les composants sont connectés et interconnectés conformément aux dessins d'électricité et aux spécifications et conformément aux travaux à effectuer et aux exigences du CCE
B-10.01.07P	analyser la grosseur des systèmes de conditionnement de l'énergie	la grosseur des systèmes de conditionnement de l'énergie est analysée pour s'assurer que les systèmes sont efficaces et les résultats des vérifications montrent que la qualité énergétique est améliorée
B-10.01.08P	vérifier les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure	les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure sont vérifiés après leur installation et les résultats sont consignés, ils sont connectés et ils fonctionnent pour l'application requise, et les résultats des vérifications sont consignés
B-10.01.09P	enlever et jeter ou récupérer les composants des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure qui ne peuvent pas être réparés	les composants des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure qui ne peuvent pas être réparés sont enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets, tout en minimisant l'impact sur l'environnement
B-10.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **conditions** comprennent : les harmoniques, la correction du facteur de puissance, les tensions électriques, les courants transitoires et les fréquences induites

les **composants** comprennent : les batteries, les transformateurs, les condensateurs, les bobines en dérivation, les diodes, les réactances, les compensateurs synchrones (moteurs) et les filtres

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les boulons, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les fiches de contrôle, les dessins des entraînements, les dessins d'atelier, les journaux d'entretien et les étiquettes indiquant les bornes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de conditionnement de l'énergie et des systèmes d'alimentation sans coupure et de leurs applications	interpréter les codes et les règlements relatifs au conditionnement de l'énergie et aux systèmes d'alimentation sans coupure
		expliquer la qualité énergétique et ses effets sur le fonctionnement des systèmes

		expliquer la correction du facteur de puissance monophasée et triphasée et ses calculs connexes
		nommer les types de dispositifs de correction du facteur de puissance et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les dispositifs utilisés pour réduire les harmoniques des appareils de distribution d'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de systèmes d'alimentation sans coupure utilisés pour le conditionnement des appareils de distribution d'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les dangers associés aux systèmes d'alimentation sans coupure lors du travail avec des batteries, des sources d'énergie multiples, des sources d'alimentation d'urgence, des sources d'alimentation de secours et des condensateurs
B-10.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de conditionnement de l'énergie et les systèmes d'alimentation sans coupure

Champs d'application

les **dispositifs de correction du facteur de puissance** comprennent : les compensateurs synchrones (moteurs), les réactances et les condensateurs

les **dispositifs utilisés pour réduire les harmoniques** comprennent : les filtres homopolaires, les filtres passifs, les filtres actifs, les transformateurs, les condensateurs, les transformateurs de classe K et les transformateurs bobinés en zigzag

les **systèmes d'alimentation sans coupure** comprennent : les systèmes en ligne, hors ligne et en ligne interactifs, les dérivations pour l'entretien, les dérivations statiques, les batteries et les chargeurs de batteries

B-10.02 Entretien des systèmes de conditionnement de l'énergie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.02.01P	obtenir des descriptions détaillées du fonctionnement et des défauts	les renseignements liés au fonctionnement et aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-10.02.02P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-10.02.03P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-10.02.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-10.02.05P	réparer les composants défectueux	les composants sont réparés et vérifiés pour s'assurer qu'ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants
B-10.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-10.02.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou des fabricants, et en perturbant le moins possible le service
B-10.02.08P	vérifier les systèmes de conditionnement de l'énergie, les systèmes d'alimentation sans coupure et les suppresseurs de surtension	les systèmes de conditionnement de l'énergie, les systèmes d'alimentation sans coupure et les suppresseurs de surtension sont vérifiés après leur installation, et ils sont connectés et ils fonctionnent pour l'application requise
B-10.02.09P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants	le nettoyage et les ajustements des composants des systèmes de conditionnement de l'énergie, des systèmes d'alimentation sans coupure et des suppresseurs de surtension sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales

B-10.02.10P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-10.02.11P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien et conformément aux spécifications des fabricants
B-10.02.12P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement trouvés à la suite des vérifications sont consignés en détail dans les programmes d'entretien
B-10.02.13P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-10.02.14P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les vérificateurs de capacité de batterie, les multimètres, les voltmètres, les ampèremètres, les analyseurs de qualité énergétique, les oscilloscopes, les caméras thermiques et les capteurs infrarouges sans contact

les **composants** comprennent : les batteries, les chargeurs de batteries, les transformateurs, les condensateurs, les bobines en dérivation, les diodes, les réactances, les compensateurs synchrones (moteurs), les filtres, les fusibles et les systèmes d'alimentation sans coupure

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : le nettoyage des ventilateurs et des filtres, la vérification de la capacité des batteries et l'ajustement des joints d'étanchéité des coffrets et des portes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de conditionnement de l'énergie, de leurs composants , de leurs caractéristiques et de leurs applications	interpréter les codes et les règlements relatifs au conditionnement de l'énergie
		expliquer la qualité énergétique et ses effets sur le fonctionnement des systèmes
		expliquer la correction du facteur de puissance monophasée et triphasée et ses calculs connexes

		nommer les types d'appareils de correction du facteur de puissance et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les dispositifs utilisés pour réduire les harmoniques des appareils de distribution d'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les dangers associés aux systèmes de conditionnement de l'énergie lors du travail avec des condensateurs
B-10.02.02L	démontrer la connaissance de la façon de réparer et d'entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour réparer et entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de réparer et entretenir les systèmes de conditionnement de l'énergie

Champs d'application

les **composants** comprennent : les batteries, les chargeurs de batteries, les transformateurs, les condensateurs, les bobines en dérivation, les diodes, les réactances, les compensateurs synchrones (moteurs) et les filtres

les **dispositifs de correction du facteur de puissance** comprennent : les compensateurs synchrones (moteurs), les condensateurs et les onduleurs (énergie renouvelable)

les **dispositifs utilisés pour réduire les harmoniques** comprennent : les filtres homopolaires, les filtres passifs, les filtres actifs, les transformateurs, les condensateurs, les transformateurs de classe K et les transformateurs bobinés en zigzag

les **suppresseurs de surtension** comprennent : les condensateurs, les bobines en dérivation et les diodes

Tâche B-11 Installer et entretenir les dispositifs de liaison par continuité des masses, de mise à la terre, de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

Description de la tâche

Les dispositifs de liaison par continuité des masses et de mise à la terre sont utilisés pour protéger ses gens contre les chocs électriques et les appareils contre les courants transitoires et les courants de défaut. La liaison par continuité des masses est une voie pour le courant de défaut et pour maintenir la même tension partout, tandis que la mise à la terre est une voie pour mettre les appareils à la terre et maintenir une tension égale. Les dispositifs de protection contre les fuites à la terre sont utilisés pour détecter les fuites de courant et mettre les appareils hors tension. Ils détectent et indiquent également la présence de fuites à la terre, par exemple, dans un réseau électrique souterrain.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte à la recherche des causes des défauts, à l'entretien et aux réparations.

B-11.01 Installer les dispositifs de mise à la terre

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.01.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.01.02P	déterminer quelles prises de terre doivent être utilisées	les prises de terre devant être utilisées sont déterminées selon les conditions du lieu des travaux et conformément aux spécifications techniques et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.01.03P	déterminer la grosseur des conducteurs de mise à la terre	la grosseur des conducteurs de mise à la terre est déterminée selon la tension d'alimentation électrique et conformément aux spécifications techniques et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.01.04P	déterminer la disposition et l'emplacement des composants des dispositifs de mise à la terre	la disposition permet l'installation des prises de terre, le cheminement du conducteur de mise à la terre et le point de raccordement à la source d'alimentation et des branchements conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA, du CCE et du distributeur d'électricité

B-11.01.05P	installer les composants des dispositifs de mise à la terre	les composants des dispositifs de mise à la terre sont installés conformément à la disposition, aux dessins, aux conditions du lieu des travaux et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.01.06P	connecter et interconnecter les composants des dispositifs de mise à la terre	les composants des dispositifs de mise à la terre sont connectés et interconnectés conformément aux dessins et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.01.07P	vérifier la résistance de terre et la continuité	la résistance de terre et la continuité sont vérifiés en utilisant des appareils de vérification de mise à la terre , et les résultats sont consignés
B-11.01.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **prises de terre** comprennent : les prises de terre préfabriquées (tiges, plaques, brides), les prises de terre pour assemblage à pied d'œuvre (conducteurs en cuivre enfouis) et les prises de terre en place (conduites d'eau métalliques, pieux métalliques, barres d'armature)

les **composants des dispositifs de mise à la terre** comprennent : les prises de terre, les conducteurs de mise à la terre et les connecteurs de mise à la terre (à compression, mécaniques et exothermiques)

les **appareils de vérification de mise à la terre** comprennent : les vérificateurs d'impédance de boucle de mise à la terre, les mégohmmètres et les multimètres

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.01.01L	démontrer la connaissance des méthodes et des dispositifs de mise à la terre	interpréter les codes, les dessins, les spécifications et les règlements relatifs à la mise à la terre
		nommer les méthodes de mise à la terre et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les conducteurs, les dispositifs et les composants de mise à la terre et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les conducteurs, les méthodes, les dispositifs et les composants de mise à la terre
		expliquer l'utilité de la mise à la terre
		expliquer les différences entre la mise à la terre et la continuité des masses et reconnaître les situations où l'interconnexion est nécessaire

B-11.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de mise à la terre	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de mise à la terre et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		expliquer la façon d'installer les dispositifs de mise à la terre
		décrire la façon de déterminer la grosseur des conducteurs de mise à la terre

B-11.02 Entretien les dispositifs de mise à la terre

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-11.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-11.02.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts
B-11.02.05P	réparer les composants des dispositifs de mise à la terre défectueux	les composants des dispositifs de mise à la terre réparés fonctionnent
B-11.02.06P	sélectionner les composants des dispositifs de mise à la terre de remplacement	les composants des dispositifs de mise à la terre des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-11.02.07P	installer les composants des dispositifs de mise à la terre de remplacement	les composants des dispositifs de mise à la terre des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini et des fabricants et aux exigences du CCE, et en perturbant le moins possible le service
B-11.02.08P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants

B-11.02.09P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien et conformément aux spécifications des fabricants
B-11.02.10P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis et elles sont notées
B-11.02.11P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis et aux documents de mise en service en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-11.02.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-11.02.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les vérificateurs de résistance d'isolement et les vérificateurs d'impédance de boucle de mise à la terre

les **composants des dispositifs de mise à la terre** comprennent : les prises de terre, les conducteurs de mise à la terre et les connecteurs de mise à la terre (à compression, mécaniques et exothermiques)

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.02.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de mise à la terre et les composants des dispositifs de mise à la terre	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs de mise à la terre et les composants des dispositifs de mise à la terre , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire les méthodes utilisées pour entretenir les dispositifs de mise à la terre et les composants des dispositifs de mise à la terre

Champs d'application

les **composants des dispositifs de mise à la terre** comprennent : les prises de terre, les conducteurs de mise à la terre et les connecteurs de mise à la terre (à compression, mécaniques et exothermiques)

B-11.03 Installer les dispositifs de liaison par continuité des masses

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.03.01P	déterminer quelle méthode de liaison par continuité des masses doit être utilisée	la méthode de liaison par continuité des masses devant être utilisée est déterminée selon l'environnement, l'intensité de courant, la tension électrique, la protection mécanique et la grosseur et le matériau du conducteur
B-11.03.02P	déterminer la grosseur des conducteurs de continuité des masses	la grosseur des conducteurs de continuité des masses est déterminée conformément aux spécifications techniques et de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.03.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.03.04P	déterminer la disposition et l'emplacement des composants de liaison par continuité des masses	les composants de liaison par continuité des masses sont disposés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.03.05P	installer les composants de liaison par continuité des masses	les composants de liaison par continuité des masses sont installés de façon à assurer la continuité entre les composants non porteurs de courant des réseaux électriques et d'autres composants métalliques (plan équipotentiel), et à faciliter le fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités (courant de défaut) selon la disposition et les conditions du lieu des travaux et conformément aux dessins et aux exigences de l'autorité compétente de la CSA et du CCE
B-11.03.06P	connecter et interconnecter les composants de liaison par continuité des masses	les composants de liaison par continuité des masses sont connectés et interconnectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

B-11.03.07P	vérifier la continuité et la résistance	la continuité et la résistance sont vérifiées en utilisant les appareils de vérification et les résultats sont consignés
B-11.03.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **composants de liaison par continuité des masses** comprennent : les canalisations métalliques, les câbles, les bagues de mise à la terre, les conducteurs en cuivre ou en aluminium, les antioxydants, les connecteurs (à compression, mécaniques et exothermiques), les écrous de blocage et les terminaisons
 les **appareils de vérification** comprennent : les mégohmmètres, les multimètres

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs et des méthodes de liaison par continuité des masses	interpréter les codes, les dessins, les spécifications et les règlements relatifs à la continuité des masses
		nommer les méthodes de liaison par continuité des masses et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les conducteurs, les dispositifs et les composants de liaison par continuité des masses et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les conducteurs, les méthodes, les dispositifs et les composants de liaison par continuité des masses
		expliquer les différences entre la mise à la terre et la continuité des masses et leur fonction et reconnaître les situations où l'interconnexion est nécessaire
B-11.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de liaison par continuité des masses	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de liaison par continuité des masses et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les dispositifs de liaison par continuité des masses
		décrire la façon de déterminer la grosseur des conducteurs de continuité des masses

B-11.04 Entretien des dispositifs de liaison par continuité des masses

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-11.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-11.04.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts
B-11.04.05P	réparer les composants de liaison par continuité des masses défectueux	les composants de liaison par continuité des masses réparés fonctionnent conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.04.06P	sélectionner les composants de liaison par continuité des masses de remplacement	les composants de liaison par continuité des masses des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-11.04.07P	installer les composants de liaison par continuité des masses de remplacement	les composants de liaison par continuité des masses des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et en perturbant le moins possible le service
B-11.04.08P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées conformément aux spécifications des fabricants et aux politiques des entreprises et des clients
B-11.04.09P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien
B-11.04.10P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis et elles sont notées

B-11.04.11P	faire les vérifications	les vérifications sont faites en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification conformément aux programmes d'entretien établis et aux documents de mise en service, et les résultats sont consignés
B-11.04.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-11.04.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres et les vérificateurs de résistance d'isolement

les **composants de liaison par continuité des masses** comprennent : les canalisations métalliques, les câbles, les bagues de mise à la terre, les conducteurs en cuivre ou en aluminium, les antioxydants, les connecteurs (à compression, mécaniques et exothermiques), les écrous de blocage et les terminaisons

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.04.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de liaison par continuité des masses et les composants de liaison par continuité des masses	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs de liaison par continuité des masses et les composants de liaison par continuité des masses , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de continuité des masses et les composants de liaison par continuité des masses

Champs d'application

les **composants de liaison par continuité des masses** comprennent : les canalisations métalliques, les câbles, les bagues de mise à la terre, les conducteurs en cuivre ou en aluminium, les antioxydants, les connecteurs (à compression, mécaniques et exothermiques), les écrous de blocage et les terminaisons

B-11.05 Installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.05.01P	déterminer quels dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre doivent être utilisés	les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre devant être utilisés sont déterminés selon les conditions du lieu des travaux et conformément aux dessins et aux spécifications et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.05.02P	déterminer la disposition et l'emplacement des composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre sont disposés conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.05.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.05.04P	monter les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre sont montés en utilisant les dispositifs de fixation conçus pour être fixés aux supports, conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.05.05P	connecter et interconnecter les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre sont connectés et interconnectés conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.05.06P	régler les paramètres des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	les paramètres des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre sont réglés selon les types d'appareils installés et conformément aux spécifications des fabricants et aux études de coordination et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

B-11.05.07P	vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants et les résultats sont consignés
B-11.05.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les dispositifs de protection contre les fuites à la terre (solidement mis à la terre), les dispositifs de détection contre les fuites à la terre (non mis à la terre, mis à la terre par impédance et appareils mobiles)

les **composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les résistances, les relais, les annonceurs (avertisseurs sonores, panneaux), les indicateurs (lampes-témoins), les boutons de réarmement, les disjoncteurs, le câblage d'interconnexion, les capteurs de fuites à la terre (courant direct, résiduel ou homopolaire) et les compteurs

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les boulons, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin, les dispositifs de retenue parasismiques et les isolateurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.05.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre , des composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d'appareils de protection contre les fuites à la terre et d'appareils de détection des fuites à la terre et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer l'utilité des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre
		interpréter les codes, les dessins, les spécifications et les règlements relatifs aux dispositifs de protection contre les fuites à la terre et aux dispositifs de détection des fuites à la terre
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

B-11.05.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de détection des fuites à la terre et les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de détection des fuites à la terre et les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		nommer et décrire la façon d'installer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre, les dispositifs de détection des fuites à la terre et leurs composants et les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les dispositifs de protection contre les fuites à la terre (solidement mis à la terre), les dispositifs de détection contre les fuites à la terre (non mis à la terre, mis à la terre par impédance et appareils mobiles)

les **composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les résistances, les relais, les annonceurs (avertisseurs sonores, panneaux), les indicateurs (lampes-témoins), les boutons de réarmement, les disjoncteurs, le câblage d'interconnexion, les capteurs de fuites à la terre (courant direct, résiduel ou homopolaire) et les compteurs

B-11.06 Entretien des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-11.06.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-11.06.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-11.06.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification

B-11.06.04P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et conformément aux spécifications et aux documents des fabricants
B-11.06.05P	réparer les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre défectueux	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre défectueux fonctionnent conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-11.06.06P	sélectionner les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre de remplacement	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre du fabricant d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-11.06.07P	installer les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre de remplacement	les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et en perturbant le moins possible le service
B-11.06.08P	faire les vérifications	les vérifications sont faites en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification conformément aux spécifications de fabricant et aux programmes d'entretien établis, et les résultats sont consignés
B-11.06.089P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants, et les documents de mise en service
B-11.06.10P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-11.06.11P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés d'après les tâches d'entretien nécessaires et les documents d'entretien, et conformément aux spécifications des fabricants
B-11.06.12P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis et elles sont notées
B-11.06.13P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les reconfigurations de l'établissement, les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les mégohmmètres, les vérificateurs sans contact et les caméras thermiques

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les dispositifs de protection contre les fuites à la terre (solidement mis à la terre), les dispositifs de détection contre les fuites à la terre (non mis à la terre, mis à la terre par impédance et appareils mobiles)

les **composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les résistances, les relais, les annonciateurs (avertisseurs sonores, panneaux), les indicateurs (lampes-témoins), les boutons de réarmement, les disjoncteurs, le câblage d'interconnexion, les capteurs de fuites à la terre (courant direct, résiduel ou homopolaire) et les compteurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-11.06.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre et les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre	décrire la façon d'entretenir les dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre et les composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre

Champs d'application

les **dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les dispositifs de protection contre les fuites à la terre (solidement mis à la terre), les dispositifs de détection contre les fuites à la terre (non mis à la terre, mis à la terre par impédance et appareils mobiles)

les **composants des dispositifs de protection contre les fuites à la terre et de détection des fuites à la terre** comprennent : les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les résistances, les relais, les annonciateurs (avertisseurs sonores, panneaux), les indicateurs (lampes-témoins), les boutons de réarmement, les disjoncteurs, le câblage d'interconnexion, les capteurs de fuites à la terre (courant direct, résiduel ou homopolaire) et les compteurs

Tâche B-12 Installer et entretenir les générateurs de courant et les systèmes de conversion

Description de la tâche

L'utilité des génératrices est de convertir l'énergie cinétique en électricité. Elles peuvent être utilisées lorsque l'alimentation du service public est coupée ou lorsqu'un appareil est isolé du réseau électrique. Les systèmes de conversion CC peuvent aussi être utilisés pour convertir l'énergie triphasée CA en énergie CC sans moteur primaire comme les sources d'énergie CC de 380 V utilisés dans les centres de données.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-12.01 Installer les générateurs de courant alternatif (CA)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-12.01.01P	déterminer l'énergie nécessaire pour les applications	l'énergie nécessaire est déterminée en calculant la charge et en vérifiant la charge connectée conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-12.01.02P	déterminer les types de générateurs CA et de composants des générateurs CA devant être installés ainsi que leur capacité	les types de générateurs CA et de composants des générateurs CA devant être installés, ainsi que leur capacité, sont déterminés selon les applications
B-12.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-12.01.04P	positionner et monter les générateurs CA et les composants des générateurs CA	les générateurs CA et les composants des générateurs CA sont positionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-12.01.05P	connecter et interconnecter les générateurs CA et les composants des générateurs CA	les générateurs CA et les composants des générateurs CA sont connectés et interconnectés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences du distributeur d'électricité, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

B-12.01.06P	mettre les générateurs CA et les composants des générateurs CA à la terre et les relier par continuité des masses	les générateurs CA et les composants des générateurs CA sont mis à la terre et reliés par continuité des masses conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-12.01.07P	programmer les générateurs CA et les commandes pour les séquences d'arrêt et de remise en marche	les générateurs CA sont programmés et respectent les paramètres de fonctionnalité et les paramètres établis, et les résultats des vérifications sont consignés
B-12.01.08P	vérifier les générateurs CA et les composants des générateurs CA	les générateurs CA et les composants des générateurs CA sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants et les résultats sont consignés
B-12.01.09P	déconnecter les générateurs CA et les composants des générateurs CA en place et mettre les documents à jour	les générateurs CA et les composants des générateurs CA sont déconnectés et les installations restantes sont connectées conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour
B-12.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **générateurs CA** comprennent : les générateurs monophasés, triphasés, portatifs, fixes, à commande manuelle et à commande automatique

les **composants des générateurs CA** comprennent : les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les commutateurs de transfert, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les surcharges, les réservoirs de carburant, les dispositifs de protection, les régulateurs de tension électrique automatiques, les régulateurs, les isolateurs, les batteries et les chargeurs de batterie

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-12.01.01L	démontrer la connaissance des générateurs CA et des composants des générateurs CA , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de générateurs CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des générateurs CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les générateurs CA et les composants des générateurs CA
		interpréter l'information relative aux générateurs CA se trouvant sur les dessins et dans les spécifications

		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux générateurs CA
B-12.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les générateurs CA	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les générateurs CA et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les générateurs CA et les composants des générateurs CA
		décrire la façon de contrôler la tension électrique de sortie, l'ordre des phases et la fréquence des génératrices CA
B-12.01.03L	démontrer la connaissance de la façon d'interconnecter les générateurs CA pour qu'ils fonctionnent de manière autonome ou en parallèle	nommer les outils et l'équipement utilisés pour interconnecter les générateurs CA pour qu'ils fonctionnent de manière autonome ou en parallèle et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'interconnecter les générateurs CA pour qu'ils fonctionnent de manière autonome ou en parallèle

Champs d'application

les **générateurs CA** comprennent : les générateurs monophasés, triphasés, portatifs, fixes, à commande manuelle et à commande automatique

les **composants des générateurs CA** comprennent : les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les commutateurs de transfert, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les surcharges, les réservoirs de carburant, les dispositifs de protection, les régulateurs de tension électrique automatiques, les régulateurs, les isolateurs, les batteries et les chargeurs de batterie

B-12.02 Entretien les générateurs de courant alternatif (CA)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-12.02.01P	obtenir des descriptions détaillées du fonctionnement et des déficiences	les renseignements liés au fonctionnement et aux déficiences sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-12.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

B-12.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-12.02.04P	trouver et enlever les composants des générateurs CA défectueux	les composants des générateurs CA défectueux sont enlevés sans endommager les générateurs ou d'autres composants
B-12.02.05P	réparer les composants des générateurs CA défectueux	les composants des générateurs CA réparés fonctionnent
B-12.02.06P	sélectionner les composants des générateurs CA de remplacement	les composants des générateurs CA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-12.02.07P	installer les composants des générateurs CA de remplacement	les composants des générateurs CA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
B-12.02.08P	vérifier les générateurs CA	les générateurs CA sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants
B-12.02.09P	effectuer les tâches d'entretien des générateurs CA	les générateurs CA sont remis en état pour qu'ils fonctionnent dans les conditions optimales
B-12.02.10P	consigner les résultats des vérifications dans les journaux d'entretien	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches d'entretien effectuées
B-12.02.11P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **générateurs CA** comprennent : les générateurs monophasés, triphasés, portatifs, fixes, à commande manuelle et à commande automatique

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, techniques et avec une caméra infrarouge

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les oscilloscopes, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les indicateurs d'ordre des phases, les vérificateurs de résistance d'isolement et les vérificateurs de boucle de mise à la terre

les **composants des générateurs CA** comprennent : les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les commutateurs de transfert, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les surcharges, les réservoirs de carburant, les dispositifs de protection, les régulateurs de tension électrique automatiques, les régulateurs, les isolateurs, les batteries et les chargeurs de batterie

les **tâches d'entretien** comprennent : le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, l'ajustement des tendeurs de courroies, la lubrification des roulements et des coussinets, le nettoyage des interrupteurs, les essais de fonctionnement des moteurs primaires à combustible et la vérification des batteries

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-12.02.01L	démontrer la connaissance des générateurs CA et des composants des générateurs CA , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de générateurs CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des générateurs CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux générateurs CA
		interpréter l'information relative aux générateurs CA se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des génératrices CA

B-12.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les générateurs CA	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les générateurs CA et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les générateurs CA et les composants des générateurs CA

Champs d'application

les **générateurs CA** comprennent : les générateurs monophasés, triphasés, portatifs, fixes, à commande manuelle et à commande automatique

les **composants des générateurs CA** comprennent : les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les commutateurs de transfert, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les surcharges, les réservoirs de carburant, les dispositifs de protection, les régulateurs de tension électrique automatiques, les régulateurs, les isolateurs, les batteries et les chargeurs de batterie

B-12.03 Installer les générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-12.03.01P	déterminer l'énergie nécessaire pour les applications	l'énergie nécessaire est déterminée en calculant la charge et en vérifiant la charge connectée conformément aux exigences du CCE
B-12.03.02P	déterminer les types de générateurs CC et de systèmes de conversion et de composants des générateurs CC et des systèmes de conversion devant être installés ainsi que leur capacité	les types de générateurs CC et de systèmes de conversion et de composants des générateurs CC et des systèmes de conversion devant être installés, ainsi que leur capacité, sont déterminés selon les applications
B-12.03.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-12.03.04P	positionner et monter les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont positionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente

B-12.03.05P	connecter et interconnecter les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont connectés et interconnectés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente
B-12.03.06P	mettre les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion à la terre et les relier par continuité des masses	les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont mis à la terre et reliés par continuité des masses conformément aux exigences du CCE
B-12.03.07P	programmer les générateurs CC et les systèmes de conversion et leurs commandes pour les séquences d'arrêt et de remise en marche	les générateurs CC et les systèmes de conversion et leurs commandes sont programmés conformément aux paramètres de fonctionnalité et aux paramètres établis, et les résultats des vérifications sont consignés
B-12.03.08P	vérifier les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants, et les résultats sont consignés
B-12.03.09P	déconnecter les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion en place, et mettre les documents à jour	les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont déconnectés et les installations restantes sont connectées conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour
B-12.03.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **générateurs CC et les systèmes de conversion** comprennent : les générateurs portatifs, fixes, à commande manuelle, à commande automatique, bifilaires et trifilaires

les **composants des générateurs CC et des systèmes de conversion** comprennent : les commutateurs de transfert, les balais et les commutateurs, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les régulateurs, les sectionneurs, les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les redresseurs à semi-conducteurs, les transformateurs, les redresseurs commandés au silicium et les transistors bipolaires à porte isolée

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
B-12.03.01L	démontrer la connaissance des générateurs CC et des systèmes de conversion , des composants des générateurs CC et des systèmes de conversion , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de générateurs CC et de systèmes de conversion et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
	nommer les types de composants des générateurs CC et des systèmes de conversion et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement	
	reconnaître les génératrices CC pour les moteurs primaires et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement	
	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	
	interpréter l'information relative aux générateurs CC et aux systèmes de conversion se trouvant sur les dessins et dans les spécifications	
	interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux générateurs CC et aux systèmes de conversion	
B-12.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les générateurs CC et les systèmes de conversion	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les générateurs CC et les systèmes de conversion et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
	décrire la façon d'installer les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	
	décrire la façon de connecter les générateurs CC, les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	
	décrire la façon de contrôler la tension électrique de sortie des génératrices CC pour les moteurs primaires	

Champs d'application

les **générateurs CC et les systèmes de conversion** comprennent : les générateurs portatifs, fixes, à commande manuelle, à commande automatique, bifilaires et trifilaires

les **composants des générateurs CC et des systèmes de conversion** comprennent : les commutateurs de transfert, les balais et les commutateurs, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les régulateurs, les sectionneurs, les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les redresseurs à semi-conducteurs, les transformateurs, les redresseurs commandés au silicium et les transistors bipolaires à porte isolée

les **génératrices CC pour les moteurs primaires** comprennent : les génératrices connectées en série, avec enroulement en dérivation et avec enroulement composé

B-12.04 Entretien des générateurs de courant continu (CC) et les systèmes de conversion

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-12.04.01P	obtenir des descriptions détaillées du fonctionnement et des défauts	les renseignements liés au fonctionnement et aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-12.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-12.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-12.04.04P	trouver et enlever les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion défectueux	les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion défectueux sont enlevés sans endommager les générateurs ou d'autres composants
B-12.04.05P	réparer les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion défectueux	les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion réparés fonctionnent
B-12.04.06P	sélectionner les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion de remplacement	les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion des fabricants d'équipement d'origine et les composants de remplacement sont sélectionnés

B-12.04.07P	installer les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion de remplacement	les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion des fabricants d'équipement d'origine et les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
B-12.04.08P	vérifier les générateurs CC et les systèmes de conversion	les générateurs CC et les systèmes de conversion sont vérifiés conformément aux spécifications des fabricants
B-12.04.09P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-12.04.10P	effectuer les tâches d'entretien des composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion sont entretenus conformément aux spécifications des fabricants et de l'établissement
B-12.04.11P	consigner les résultats des vérifications dans les journaux d'entretien	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches d'entretien effectuées

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **générateurs CC et les systèmes de conversion** comprennent : les générateurs portatifs, fixes, à commande manuelle, à commande automatique, bifilaires et trifilaires

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, techniques et avec une caméra infrarouge

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les ampèremètres, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement et les vérificateurs de boucle de mise à la terre

les **composants des générateurs CC et des systèmes de conversion** comprennent : les commutateurs de transfert, les balais et les collecteurs, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les régulateurs, les sectionneurs, les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les redresseurs à semi-conducteurs, les transformateurs, les redresseurs commandés au silicium et les transistors bipolaires à porte isolée

les **tâches d'entretien** comprennent : le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, l'ajustement des tendeurs de courroies, la lubrification des roulements et des coussinets, l'ajustement et le réglage des balais, le nettoyage des interrupteurs, le fonctionnement des moteurs primaires à combustible et le dépouillage et le nettoyage des commutateurs, et le remplacement des redresseurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-12.04.01L	démontrer la connaissance des générateurs CC et des systèmes de conversion , des composants des générateurs CC et des systèmes de conversion , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les générateurs CC et les systèmes de conversion et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de composants des générateurs CC et des systèmes de conversion et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux générateurs CC et aux systèmes de conversion
		interpréter l'information relative aux générateurs CC et aux systèmes de conversion se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des génératrices CC pour les moteurs primaires
B-12.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les générateurs CC et les systèmes de conversion et les composants des générateurs CC et des systèmes de conversion

Champs d'application

les **générateurs CC et les systèmes de conversion** comprennent : les générateurs portatifs, fixes, à commande manuelle, à commande automatique, bifilaires et trifilaires

les **composants des générateurs CC et des systèmes de conversion** comprennent : les commutateurs de transfert, les balais et les commutateurs, les moteurs primaires, les câbles, les conducteurs, les dispositifs de protection contre les surintensités, les régulateurs, les arbres, les armatures et les stators, les roulements, les bâtis, les enroulements des excitatrices, les redresseurs à semi-conducteurs, les transformateurs, les redresseurs commandés au silicium et les transistors bipolaires à porte isolée

Tâche B-13 Installer et entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie

Description de la tâche

Les systèmes de production d'énergie renouvelable peuvent être utilisés comme source d'énergie principale ou comme source supplémentaire vers le branchement à vocation de service public. Ces systèmes peuvent également retourner de l'énergie aux réseaux électriques. Dans la présente norme, les systèmes de production d'énergie de remplacement sont considérés comme des systèmes sans vocation de service public. Les systèmes de production d'énergie renouvelable sont des systèmes d'énergie solaire, des systèmes de pile à combustible, des éoliennes et des systèmes d'énergie marémotrice ou de production d'énergie hydrocinétique qui utilisent des sources d'énergie renouvelable. Les systèmes de stockage de l'énergie peuvent aussi être utilisés sans les systèmes de production d'énergie renouvelable. Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants. Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-13.01 Installer les systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-13.01.01P	déterminer l'énergie nécessaire pour les applications	les calculs sont faits selon l'énergie nécessaire pour les applications et conformément aux exigences de production, aux données historiques et aux exigences du CCE
B-13.01.02P	déterminer la capacité des systèmes de production d'énergie renouvelable	la grosseur et la capacité des systèmes de production d'énergie renouvelable sont déterminées conformément aux exigences du CCE
B-13.01.03P	déterminer quelles connexions des systèmes de production d'énergie renouvelable doivent être utilisées	les connexions des systèmes de production d'énergie renouvelable devant être utilisées sont déterminées selon les dessins et les spécifications
B-13.01.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-13.01.05P	déterminer quels systèmes de stockage de l'énergie doivent être utilisés	les systèmes de stockage de l'énergie devant être utilisés sont déterminés selon la technologie et les limites du lieu des travaux

B-13.01.06P	déterminer la capacité des systèmes de stockage de l'énergie	la capacité des systèmes de stockage de l'énergie est déterminée d'après les calculs et la demande de l'établissement
B-13.01.07P	positionner et monter les systèmes de production d'énergie renouvelable , les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie sont solidement montés avec des dispositifs de fixation conçus pour être fixés au matériau des supports, conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-13.01.08P	connecter et interconnecter les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable	les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable sont connectés et interconnectés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences du distributeur d'électricité local et du CCE
B-13.01.09P	connecter et interconnecter les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie sont connectés et interconnectés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences du distributeur d'électricité local et du CCE
B-13.01.10P	vérifier les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable	les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable sont vérifiés, ils sont connectés et ils fonctionnent pour l'application requise conformément aux spécifications des fabricants, et les résultats sont consignés
B-13.01.11P	vérifier les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie sont vérifiés, ils sont connectés et ils fonctionnent pour l'application requise conformément aux spécifications des fabricants, et les résultats sont consignés

B-13.01.12P	déterminer les exigences de mise à la terre et de liaison par continuité des masses	la méthode et le matériel pour la mise à la terre et la liaison par continuité des masses des systèmes sont sélectionnés pour les systèmes de production d'énergie renouvelable conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-13.01.13P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les piles à combustible, les éoliennes, les générateurs photovoltaïques, les systèmes de production d'énergie hydrocinétique, les turbines hydrauliques, les systèmes de production d'énergie géothermique et les systèmes d'énergie marémotrice

les **connexions des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les raccordements connectés au réseau électrique et les raccordements non connectés au réseau électrique (autonomes)

les **composants des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les commutateurs de transfert, les systèmes de poursuite solaire, les batteries, les vérificateurs de capacité de batterie, les bancs d'essai, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement et les dispositifs de protection

les **systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les installations de stockage de l'énergie par pompage et par air comprimé et les batteries (technologies diverses)

les **composants des systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les commutateurs de transfert, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement, les commandes, les chargeurs de batterie et les dispositifs de protection

les **dispositifs de fixation** comprennent : les vis, les sangles, les garnitures, les ancrages, les brides de serrage en coin et les dispositifs de retenue parasismiques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-13.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de production d'énergie renouvelable , des composants des systèmes de production d'énergie renouvelable , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de production d'énergie renouvelable et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de connexions des systèmes de production d'énergie renouvelable
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de production d'énergie renouvelable , et aux composants des systèmes de production d'énergie renouvelable

B-13.01.02L	démontrer la connaissance des systèmes de stockage de l'énergie , des composants des systèmes de stockage de l'énergie , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de stockage de l'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des systèmes de stockage de l'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de connexions des systèmes de stockage de l'énergie
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de stockage de l'énergie et aux composants des systèmes de stockage de l'énergie
B-13.01.03L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie
		décrire la façon de connecter les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de stockage de l'énergie
B-13.01.04L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie
		décrire la façon de connecter les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie

Champs d'application

les **systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les piles à combustible, les éoliennes, les générateurs photovoltaïques, les systèmes de production d'énergie hydrocinétique, les turbines hydrauliques, les systèmes de production d'énergie géothermique et les systèmes d'énergie marémotrice

les **connexions des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les raccordements connectés au réseau électrique et les raccordements non connectés au réseau électrique (autonomes)

les **composants des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les commutateurs de transfert, les systèmes de poursuite solaire, les batteries, les vérificateurs de capacité de batterie, les bancs d'essai, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement et les dispositifs de protection

les **systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les installations de stockage de l'énergie par pompage et par air comprimé et les batteries (technologies diverses)

les **composants des systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les commutateurs de transfert, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement, les commandes, les chargeurs de batterie et les dispositifs de protection

B-13.02 Entretien des systèmes de production d'énergie renouvelable et les systèmes de stockage de l'énergie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-13.02.01P	obtenir des descriptions détaillées du fonctionnement et des déficiences	les renseignements liés au fonctionnement et aux déficiences sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-13.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-13.02.03P	déterminer la source des déficiences	la source des déficiences est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-13.02.04P	isoler et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont isolés et enlevés sans endommager les systèmes ou d'autres composants
B-13.02.05P	isoler les sources et les composants connectés au réseau électrique	les sources et les composants connectés au réseau électrique sont isolés du distributeur d'électricité
B-13.02.06P	réparer les composants défectueux	les composants réparés fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants
B-13.02.07P	sélectionner les composants de remplacement	les composants du fabricant d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés

B-13.02.08P	installer les composants de remplacement	les composants du fabricant d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
B-13.02.09P	vérifier les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable 	les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable sont vérifiés après les tâches d'entretien prévues conformément aux documents de mise en service et aux travaux à effectuer et conformément aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-13.02.10P	vérifier les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable 	les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable sont vérifiés après les tâches d'entretien prévues conformément aux documents de mise en service et aux travaux à effectuer, et conformément aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-13.02.11P	effectuer la lubrification, le nettoyage et les ajustements des composants	les systèmes de production d'énergie renouvelable sont remis en état conformément aux spécifications des fabricants
B-13.02.12P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches d'entretien effectuées
B-13.02.13P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-13.02.14P	enlever et jeter les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable qui ne peuvent pas être réparés	les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable qui ne peuvent pas être réparés sont enlevés et jetés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales, tout en minimisant l'impact sur l'environnement

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les irradiancemètres, les tachymètres, les oscilloscopes et les vérificateurs de résistance d'isolement

les **systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les piles à combustible, les éoliennes, les générateurs photovoltaïques, les systèmes de production d'énergie hydrocinétique, les turbines hydrauliques, les systèmes de production d'énergie géothermique et les systèmes d'énergie marémotrice

les **composants des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les commutateurs de transfert, les systèmes de poursuite solaire, les batteries, les vérificateurs de capacité de batterie, les bancs d'essai, les onduleurs et les sectionneurs d'isolement

la **lubrification, le nettoyage et les ajustements** comprennent : le nettoyage des ventilateurs et des filtres, l'ajustement des joints d'étanchéité des coffrets et des portes, la lubrification des roulements et des coussinets, le nettoyage des modules photovoltaïques et le réétalonnage du système de poursuite

les **systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les installations de stockage de l'énergie par pompage et par air comprimé et les batteries (technologies diverses)

les **composants des systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les commutateurs de transfert, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement, les commandes et les chargeurs de batterie

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-13.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de production d'énergie renouvelable , de les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de production d'énergie renouvelable et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de production d'énergie renouvelable et aux composants des systèmes de production d'énergie renouvelable

B-13.02.02L	démontrer la connaissance des systèmes de stockage de l'énergie , des composants des systèmes de stockage de l'énergie , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de stockage de l'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des systèmes de stockage de l'énergie et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de stockage de l'énergie et aux composants des systèmes de stockage de l'énergie
B-13.02.03L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de production d'énergie renouvelable et les composants des systèmes de production d'énergie renouvelable
B-13.02.04L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de stockage de l'énergie et les composants des systèmes de stockage de l'énergie

Champs d'application

les **systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les piles à combustible, les éoliennes, les générateurs photovoltaïques, les systèmes de production d'énergie hydrocinétique, les turbines hydrauliques, les systèmes de production d'énergie géothermique et les systèmes d'énergie marémotrice

les **composants des systèmes de production d'énergie renouvelable** comprennent : les commutateurs de transfert, les systèmes de poursuite solaire, les batteries, les vérificateurs de capacité de batterie, les bancs d'essai, les onduleurs et les sectionneurs d'isolement

les **systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les installations de stockage de l'énergie par pompage et par air comprimé et les batteries (technologies diverses)

les **composants des systèmes de stockage de l'énergie** comprennent : les commutateurs de transfert, les onduleurs, les sectionneurs d'isolement, les commandes, les chargeurs de batterie et les dispositifs de protection

Tâche B-14 Installer et entretenir les réseaux électriques haute tension

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles assemblent, installent, érigent et connectent les appareils et les câbles pour les applications haute tension (tension électrique de plus de 1 000 V CA ou 1 060 V CC) comme les postes extérieurs, les postes auxiliaires, les chambres d'appareillage électrique, les salles d'appareillage électrique et les centres de commande de moteurs. Ils utilisent des appareils particuliers, des vérifications et des procédures pour assurer que le travail est effectué sans risque en raison des dangers inhérents aux réseaux électriques haute tension pouvant causer des dégâts matériels, des blessures graves ou la mort.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-14.01 Installer les réseaux électriques haute tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-14.01.01P	déterminer quels appareils haute tension doivent être installés	les appareils haute tension devant être installés sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants, à la charge calculée, aux conditions du lieu des travaux et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-14.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-14.01.03P	déterminer la disposition et l'emplacement des appareils haute tension	les appareils haute tension sont disposés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants, au distributeur d'électricité et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-14.01.04P	assembler les appareils haute tension	les appareils haute tension sont assemblés conformément au distributeur d'électricité, aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

B-14.01.05P	installer les appareils haute tension	les appareils haute tension sont installés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-14.01.06P	connecter les câbles et interconnecter les appareils haute tension	les câbles sont connectés et les appareils haute tension sont interconnectés en utilisant des barres omnibus, des câble bus et des câbles haute tension selon les applications
B-14.01.07P	relier les composants métalliques non porteurs de courant par continuité des masses	les composants métalliques non porteurs de courant sont reliés par continuité des masses conformément aux exigences du CCE
B-14.01.08P	installer les grilles de terre	les grilles de terre sont installées conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA, du CCE et des normes de l'industrie
B-14.01.09P	vérifier la résistance de terre	les vérifications de résistance de terre sont faites en utilisant les appareils de vérification et les résultats des vérifications sont consignés
B-14.01.10P	faire les vérifications de mise en service	les vérifications de mise en service sont faites conformément aux normes de vérifications applicables et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-14.01.11P	étiqueter les appareils haute tension et y poser des affiches	les appareils haute tension sont étiquetés et les affiches sont visibles conformément aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-14.01.12P	enlever et jeter ou récupérer les appareils haute tension , leurs composants et les composants métalliques non porteurs de courant qui ne peuvent pas être réparés	les appareils haute tension , leurs composants et les composants métalliques non porteurs de courant qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-14.01.13P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés conformément aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente

Champs d'application

les **appareils haute tension** comprennent : les appareils de distribution, les contacteurs, les démarreurs de moteur, les transformateurs, les centres de commande de moteurs, les condensateurs, les réactances, les interrupteurs, les sectionneurs, les redresseurs, les disjoncteurs réenclencheurs, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les interrupteurs d'isolement, les interrupteurs de coupure sous charge, les transmissions, les disjoncteurs, les dispositifs de protection, les conducteurs de mise à la terre de protection pour les travailleurs et les perches isolantes

les **composants métalliques non porteurs de courant** comprennent : les clôtures, les pylônes, les portes, les boîtiers et les bâtiments

les **appareils de vérification** comprennent : les vérificateurs d'impédance de boucle de mise à la terre, les mégohmmètres, les capteurs de proximité, les contrôleurs-repéreurs de phases et les ensembles de vérificateurs de relais

les **vérifications de mise en service** comprennent : les vérifications de polarité, de résistance de la grille de terre, diélectriques, de phase, de fonctionnalité, de synchronisation, par injection de courant, de verrouillage, avec des détecteurs ultrasoniques et avec des caméras thermiques

les **normes de vérifications** comprennent : les normes des fabricants, les normes de l'IEEE, les normes de la CSA, les normes de l'autorité compétente et les normes de la NETA

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas (courant alternatif et courant continu), les dessins des entraînements, les dessins d'atelier et les schémas unilignes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-14.01.01L	démontrer la connaissance des appareils haute tension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes, les dessins, les spécifications et les règlements relatifs aux appareils haute tension
		nommer les conducteurs, les dispositifs et les composants de mise à la terre et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les conducteurs, les dispositifs et les composants de liaison par continuité des masses et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer l'utilité des grilles de terre relativement à la tension de pas et à la tension de contact
		expliquer l'utilité des appareils haute tension
		nommer les sources de renseignements et les documents requis pour installer les appareils haute tension
		expliquer les dangers associés aux réseaux électriques haute tension
		expliquer la procédure de sécurité à suivre pour accéder aux endroits où il y a de la haute tension
B-14.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les appareils haute tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les appareils haute tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

		décrire la façon d'installer les appareils haute tension
		décrire la façon de dimensionner et d'installer les grilles de terre et les conducteurs de mise à la terre
		décrire la façon de connecter et d'épisser les conducteurs haute tension
		décrire la façon d'isoler les défauts en mettant la source d'énergie hors tension
B-14.01.03L	démontrer la connaissance de la façon de faire les vérifications	décrire la façon de faire les vérifications
		décrire la façon de vérifier la résistance de terre et de faire des vérifications de mise en service des appareils haute tension

Champs d'application

les **appareils haute tension** comprennent : les appareils de distribution, les contacteurs, les démarreurs de moteur, les transformateurs, les centres de commande de moteurs, les condensateurs, les réactances, les interrupteurs, les sectionneurs, les redresseurs, les disjoncteurs réenclencheurs, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les interrupteurs d'isolement, les interrupteurs de coupure sous charge, les transmissions, les disjoncteurs, les dispositifs de protection, les conducteurs de mise à la terre de protection pour les travailleurs et les perches isolantes

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les schémas (courant alternatif et courant continu), les dessins d'atelier et les schémas unilignes

les **dangers** comprennent : les décharges par effet couronne, l'ozone et la proximité d'appareils à découvert sous tension

les **vérifications de mise en service** comprennent : les vérifications de polarité, de résistance de la grille de terre, diélectriques, de phase, de fonctionnalité, de synchronisation, par injection de courant, de verrouillage, avec des détecteurs ultrasoniques et avec des caméras thermiques

B-14.02 Entretien des réseaux électriques haute tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-14.02.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les défauts et conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-14.02.02P	créer des programmes d'entretien	les programmes d'entretien sont créés en tenant compte des tâches d'entretien nécessaires, des documents d'entretien et des spécifications des fabricants

B-14.02.03P	suivre les programmes d'entretien	les tâches d'entretien sont effectuées conformément aux programmes d'entretien établis
B-14.02.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-14.02.05P	isoler les composants	les composants sont isolés pour pouvoir faire les vérifications
B-14.02.06P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-14.02.07P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-14.02.08P	mettre les journaux d'entretien et les documents à jour	les journaux d'entretien et les documents sont mis à jour pour rendre compte des tâches d'entretien effectuées
B-14.02.09P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-14.02.10P	évaluer les risques associés au travail à proximité d' isolants dangereux	les précautions sont prises pour limiter l'exposition aux isolants dangereux
B-14.02.11P	déterminer les causes des défauts	les causes des défauts sont déterminées d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-14.02.12P	déterminer les plans d'action	les plans d'action sont déterminés selon les types de défauts et la disponibilité des pièces de remplacement
B-14.02.13P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
B-14.02.14P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont installés conformément aux spécifications de l'ouvrage fini ou des fabricants et aux documents de mise en service, et en perturbant le moins possible le service
B-14.02.15P	réparer les composants défectueux	les composants réparés sont vérifiés pour assurer qu'ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux documents de mise en service

Champs d'application

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les détecteurs ultrasoniques, les vérificateurs de résistance d'isolement, les vérificateurs de boucle de mise à la terre, les capteurs de proximité et les ensembles de vérificateurs de relais

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins et les dessins de l'ouvrage fini

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **isolants dangereux** comprennent : le gaz SF₆ et les BPC

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-14.02.01L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les appareils haute tension et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les appareils haute tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les appareils haute tension et de leurs composants
		interpréter les documents relatifs aux appareils haute tension
B-14.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les câbles haute tension et les composants des câbles haute tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les câbles haute tension et les composants des câbles haute tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les câbles haute tension et les composants des câbles haute tension
		expliquer les dangers associés aux réseaux électriques haute tension
		expliquer les procédures de sécurité à suivre pour accéder aux endroits où il y a de la haute tension
B-14.02.03L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et d'enlever les conducteurs de mise à la terre de protection temporaire	décrire la façon d'isoler les défauts en mettant la source d'énergie hors tension
		nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et enlever les conducteurs de mise à la terre de protection temporaire et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

décrire la façon d'installer les
**conducteurs de mise à la terre de
protection temporaire**

décrire la façon d'enlever les
**conducteurs de mise à la terre de
protection temporaire**

Champs d'application

les **appareils haute tension** comprennent : les appareils de distribution, les contacteurs, les démarreurs de moteur, les transformateurs, les centres de commande de moteurs, les condensateurs, les réactances, les interrupteurs, les sectionneurs, les redresseurs, les disjoncteurs réenclencheurs, les transformateurs de courant, les transformateurs de tension, les interrupteurs d'isolement, les interrupteurs de coupure sous charge, les isolateurs, les transmissions, les disjoncteurs, les dispositifs de protection, les conducteurs de mise à la terre de protection pour les travailleurs et les perches isolantes

les **composants des câbles haute tension** comprennent : les boîtes d'extrémités de câbles, les terminaisons à cône de contrainte, les sangles, les renforts et les trousse de jonction

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

les **câbles haute tension** comprennent : les câbles armés (avec ou sans conducteur blindé), les câbles de type TC, les câbles de traînage, les câbles blindés, les barres omnibus et les câbles bus

les **dangers** comprennent : les décharges par effet couronne, l'ozone et la proximité d'appareils à découvert sous tension

les **conducteurs de mise à la terre de protection temporaire** comprennent : les prises de terre, les tresses de mise à la terre et les chariots de commutation et de mise à la terre

Tâche B-15 Installer et entretenir les transformateurs

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent des transformateurs très basse tension, basse tension ou haute tension pour conditionner ou modifier les valeurs de la tension ou du courant. Les utilisations communes des transformateurs sont la commande de signaux, l'isolement et la modification, la distribution et la transmission de l'énergie. Les transformateurs font partie des réseaux de distribution, mais pas la charge.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

B-15.01 Installer les transformateurs très basse tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.01.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.01.02P	déterminer quels transformateurs très basse tension doivent être installés et leur puissance en voltampères	les transformateurs très basse tension devant être installés satisfont aux critères de fonctionnement
B-15.01.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
B-15.01.04P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surintensités doivent être utilisés	les types et la puissance des dispositifs de protection contre les surintensités devant être utilisés sont déterminés conformément aux exigences du CCE
B-15.01.05P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de surintensités sont installés de manière à protéger les transformateurs
B-15.01.06P	enlever les transformateurs très basse tension en place avant d'effectuer la modernisation	les transformateurs très basse tension sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
B-15.01.07P	positionner et monter les transformateurs très basse tension	les transformateurs très basse tension sont positionnés et montés conformément aux dessins et aux exigences du CCE
B-15.01.08P	connecter les terminaisons des transformateurs	les terminaisons des transformateurs sont connectées conformément aux dessins et aux exigences du CCE

B-15.01.09P	vérifier les transformateurs très basse tension après leur installation	les transformateurs très basse tension fonctionnent conformément aux exigences des applications
B-15.01.10P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.01.11P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.01.01L	démontrer la connaissance des transformateurs très basse tension, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs très basse tension et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les exigences des codes relativement aux transformateurs très basse tension
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs très basse tension
		nommer les composants des transformateurs très basse tension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
B-15.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les transformateurs très basse tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les transformateurs très basse tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les transformateurs très basse tension

Champs d'application

les **composants des transformateurs très basse tension** comprennent : les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires, les enroulements secondaires et les prises

B-15.02 Entretien des transformateurs très basse tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-15.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-15.02.04P	trouver et enlever les transformateurs très basse tension défectueux	les transformateurs très basse tension défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou d'autres composants
B-15.02.05P	sélectionner et installer les transformateurs très basse tension de remplacement	les transformateurs très basse tension de remplacement correspondent à l'application et ils sont installés conformément aux exigences du CCE, et en perturbant et en interrompant le moins possible le service
B-15.02.06P	vérifier les transformateurs très basse tension	les transformateurs très basse tension fonctionnent conformément à l'application, aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.02.07P	nettoyer les composants des transformateurs très basse tension	les composants des transformateurs très basse tension sont remis en état en effectuant le nettoyage conformément aux spécifications des fabricants
B-15.02.08P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.02.09P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de résistance d'isolement et les caméras thermiques

les **composants des transformateurs très basse tension** comprennent : les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires et les prises

le **nettoyage** comprend : l'élimination des contaminants

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.02.01L	démontrer la connaissance des transformateurs très basse tension, des composants des transformateurs très basse tension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les transformateurs très basse tension et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des transformateurs très basse tension et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs très basse tension
		interpréter l'information relative aux transformateurs très basse tension se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs très basse tension
B-15.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les transformateurs très basse tension et les composants des transformateurs très basse tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les transformateurs très basse tension et les composants des transformateurs très basse tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les transformateurs très basse tension et les composants des transformateurs très basse tension

Champs d'application

les **composants des transformateurs très basse tension** comprennent : les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires et les prises

B-15.03 Installer les transformateurs basse tension monophasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.03.01P	déterminer quels transformateurs basse tension monophasés doivent être installés et leur puissance	les transformateurs basse tension monophasés (incluant la ventilation) devant être installés et leur puissance satisfait aux critères de fonctionnement, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente
B-15.03.02P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
B-15.03.03P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surintensités doivent être utilisés et leur puissance	les dispositifs de protection contre les surintensités devant être utilisés et leur puissance sont déterminés selon les calculs et conformément aux spécifications des fabricants aux exigences du CCE
B-15.03.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.03.05P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de protection contre les surintensités sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.03.06P	enlever les transformateurs basse tension monophasés en place avant d'effectuer la modernisation	les transformateurs basse tension monophasés en place sont enlevés avant d'effectuer les travaux de modernisation, tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
B-15.03.07P	positionner et monter les transformateurs basse tension monophasés	les transformateurs basse tension monophasés sont positionnés et montés selon les applications et conformément aux exigences de ventilation, aux spécifications des fabricants, et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-15.03.08P	connecter les transformateurs basse tension monophasés	les transformateurs basse tension monophasés sont connectés conformément aux exigences des réseaux électriques et du CCE

B-15.03.09P	sélectionner et changer les réglages des prises des transformateurs basse tension monophasés	les réglages des prises des transformateurs basse tension monophasés sont sélectionnés et changés pour que la tension électrique de sortie respecte les exigences de l'application
B-15.03.10P	mettre à la terre les transformateurs basse tension monophasés et les relier par continuité des masses	les transformateurs basse tension monophasés sont mis à la terre et reliés par continuité des masses conformément aux exigences du CCE
B-15.03.11P	faire les vérifications des transformateurs basse tension monophasés	les transformateurs basse tension monophasés sont vérifiés après leur installation et ils sont connectés selon les applications et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE, et les résultats sont consignés
B-15.03.12P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.03.13P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs et les transformateurs de mesure

les **exigences des réseaux électriques** comprennent : les tensions d'entrée et de sortie, les polarités, la puissance en kVA, la grosseur des conducteurs, la protection contre les surintensités et les sectionneurs

les **vérifications** comprennent : les vérifications d'isolement, de tension et de polarité et les vérifications pour déterminer le rapport du nombre de tours

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.03.01L	démontrer la connaissance des transformateurs basse tension monophasés , des composants des transformateurs basse tension monophasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications, leur fonctionnement et leurs connexions
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs basse tension monophasés

		nommer les composants des transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs basse tension monophasés
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs basse tension monophasés
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs basse tension monophasés
B-15.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les transformateurs basse tension monophasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les transformateurs basse tension monophasés
		décrire la façon d'installer les transformateurs basse tension monophasés en parallèle

Champs d'application

les **transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs et les transformateurs de mesure

les **composants des transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires, les enroulements secondaires, le liquide diélectrique, les ventilateurs de refroidissement et les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne

B-15.04 Entretien les transformateurs monophasés basse tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.04.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées selon les programmes d'entretien et les spécifications des fabricants
B-15.04.02P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis et aux spécifications des fabricants en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-15.04.03P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-15.04.04P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants des transformateurs basse tension monophasés	le nettoyage et les ajustements des composants des transformateurs basse tension monophasés sont effectués et les transformateurs sont remis en état conformément aux spécifications des fabricants
B-15.04.05P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins, aux spécifications, aux documents et aux exigences du CCE
B-15.04.06P	enlever et jeter ou récupérer les composants qui ne peuvent pas être réparés	les composants qui ne peuvent pas être réparés sont enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-15.04.07P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-15.04.08P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.04.09P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification

B-15.04.10P	sélectionner et installer les composants des transformateurs basse tension monophasés de remplacement	les composants des transformateurs basse tension monophasés équivalents de remplacement correspondent aux applications, et ils sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service, conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et du CCE
B-15.04.11P	réparer les composants des transformateurs basse tension monophasés défectueux	les composants réparés des transformateurs basse tension monophasés fonctionnent
B-15.04.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs et les transformateurs de mesure

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, les inspections techniques et l'échantillonnage d'huile

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement et les vérificateurs de boucle de mise à la terre

les **composants des transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires, les enroulements secondaires, le liquide diélectrique, les ventilateurs de refroidissement et les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons, le nettoyage et le remplacement des filtres, le nettoyage des ventilateurs de refroidissement et le nettoyage des enroulements avec un aspirateur

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.04.01L	démontrer la connaissance des transformateurs basse tension monophasés , des composants des transformateurs basse tension monophasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de composants des transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs basse tension monophasés
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs basse tension monophasés
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs basse tension monophasés
B-15.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les transformateurs basse tension monophasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les transformateurs basse tension monophasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les transformateurs basse tension monophasés

Champs d'application

les **transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs et les transformateurs de mesure

les **composants des transformateurs basse tension monophasés** comprennent : les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires, les enroulements secondaires, le liquide diélectrique, les ventilateurs de refroidissement et les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne

B-15.05 Installer les transformateurs basse tension triphasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.05.01P	déterminer quels transformateurs basse tension triphasés doivent être installés et leur puissance	les transformateurs basse tension triphasés (incluant la ventilation) devant être installés et leur puissance satisfait aux critères de fonctionnement
B-15.05.02P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
B-15.05.03P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surintensités doivent être utilisés	les types de dispositifs de protection contre les surintensités devant être utilisés et leur puissance sont déterminés selon les calculs, et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.05.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.05.05P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	les dispositifs de protection contre les surintensités sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.05.06P	enlever les transformateurs basse tension triphasés en place avant d'effectuer la modernisation	les transformateurs basse tension triphasés en place sont enlevés avant d'effectuer la modernisation tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
B-15.05.07P	positionner et monter les transformateurs basse tension triphasés	les transformateurs basse tension triphasés sont positionnés et montés selon les applications, et conformément aux exigences de ventilation, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-15.05.08P	connecter les transformateurs basse tension triphasés	les transformateurs basse tension triphasés sont connectés conformément aux exigences des réseaux électriques et du CCE
B-15.05.09P	sélectionner et changer les réglages des prises des transformateurs basse tension triphasés	les réglages des prises des transformateurs basse tension monophasés sont sélectionnés et changés pour que la tension de sortie respecte les exigences des applications

B-15.05.10P	mettre les transformateurs basse tension triphasés à la terre et les relier par continuité des masses	les transformateurs basse tension triphasés sont mis à la terre et reliés par continuité des masses conformément aux exigences du CCE
B-15.05.11P	faire les vérifications des transformateurs basse tension triphasés	les transformateurs basse tension triphasés sont vérifiés après leur installation, et ils sont connectés selon les applications et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE, et les résultats sont consignés
B-15.05.12P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-15.05.13P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.05.14P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension, élévateurs de tension, les autotransformateurs, les transformateurs connectés en étoile et les transformateurs connectés en triangle

les **exigences des réseaux électriques** comprennent : la tension d'entrée et de sortie, les polarités, la puissance en kVA, la grosseur des conducteurs, la protection contre les surintensités et les sectionneurs

les **vérifications** comprennent : les vérifications d'isolement, de tension, de polarité et avec un thermographe

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.05.01L	démontrer la connaissance des transformateurs basse tension triphasés , les composants des transformateurs basse tension triphasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs basse tension triphasés
		nommer les configurations d'enroulement pour les transformateurs basse tension triphasés

		nommer les composants des transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs basse tension triphasés
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs basse tension triphasés
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs basse tension triphasés
B-15.05.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les transformateurs basse tension triphasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les transformateurs basse tension triphasés
		décrire la façon d'installer les transformateurs basse tension triphasés en parallèle
		décrire la façon d'installer les transformateurs basse tension triphasés en utilisant différentes configurations d'enroulement

Champs d'application

les **transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs, les transformateurs connectés en étoile et connectés en triangle

les **configurations d'enroulement** comprennent : les enroulements connectés en étoile-étoile, en étoile-triangle, en triangle-étoile, en V, en triangle-triangle et en zigzag et le montage Scott

les **composants des transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les ventilateurs, les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires, les traversées, les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne et le liquide diélectrique

B-15.06 Entretien les transformateurs basse tension triphasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.06.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont effectuées conformément aux programmes d'entretien et aux spécifications des fabricants
B-15.06.02P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis et aux spécifications des fabricants en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-15.06.03P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-15.06.04P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants	le nettoyage et les ajustements des composants sont effectués et les transformateurs sont remis en état conformément aux spécifications des fabricants
B-15.06.05P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.06.06P	enlever et jeter ou récupérer les composants qui ne peuvent pas être réparés	les composants qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-15.06.07P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-15.06.08P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.06.09P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification

B-15.06.10P	sélectionner et installer les composants des transformateurs basse tension triphasés de remplacement	les composants des transformateurs basse tension triphasés de remplacement équivalents correspondent aux applications, et ils sont installés en perturbant conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et du CCE, et en interrompant le moins possible le service
B-15.06.11P	réparer les composants des transformateurs basse tension triphasés défectueux	les composants des transformateurs basse tension triphasés défectueux réparés fonctionnent
B-15.06.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les indicateurs d'ordre des phases, les vérificateurs de résistance d'isolement et les vérificateurs de boucle de mise à la terre

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons, le nettoyage et le remplacement des filtres, le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, la vérification des boîtiers métalliques externes (y compris les mécanismes de verrouillage externes) pour empêcher la contamination et l'accès et le nettoyage des enroulements avec un aspirateur

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, les inspections techniques et l'échantillonnage d'huile

les **composants des transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les ventilateurs, les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires, les traversées, les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne et le liquide diélectrique

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.06.01L	démontrer la connaissance des transformateurs basse tension triphasés , des composants des transformateurs basse tension triphasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les configurations d'enroulement pour les transformateurs basse tension triphasés
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs basse tension triphasés
		nommer les composants des transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs basse tension triphasés
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs basse tension triphasés
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs basse tension triphasés
B-15.06.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les transformateurs basse tension triphasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les transformateurs basse tension triphasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les transformateurs basse tension triphasés

Champs d'application

les **transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les transformateurs du type sec, à liquide diélectrique, d'isolement, abaisseurs de tension et élévateurs de tension, les autotransformateurs, les transformateurs connectés en étoile et les transformateurs connectés en triangle

les **configurations d'enroulement** comprennent : les enroulements connectés en étoile-étoile, en étoile-triangle, en triangle-étoile, en V, en triangle-triangle et en zigzag et le montage Scott

les **composants des transformateurs basse tension triphasés** comprennent : les ventilateurs, les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires, les traversées, les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne et le liquide diélectrique

B-15.07 Installer les transformateurs haute tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.07.01P	déterminer quels transformateurs haute tension doivent être installés et leur puissance	les transformateurs haute tension devant être installés et leur puissance satisfont aux critères de fonctionnement
B-15.07.02P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
B-15.07.03P	déterminer quels dispositifs de protection doivent être utilisés	les dispositifs de protection devant être utilisés et leur puissance sont déterminés selon les calculs, et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.07.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.07.05P	installer les dispositifs de protection	les dispositifs de protection sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.07.06P	enlever les transformateurs haute tension en place avant d'effectuer la modernisation	les transformateurs haute tension en place sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
B-15.07.07P	positionner et monter les transformateurs haute tension	les transformateurs haute tension sont positionnés et montés selon les applications, et conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
B-15.07.08P	connecter les transformateurs haute tension	les transformateurs haute tension sont connectés conformément aux exigences des réseaux électriques et du CCE
B-15.07.09P	sélectionner et changer les réglages des prises des transformateurs haute tension	les réglages des prises des transformateurs haute tension sont sélectionnés et changés pour que la tension de sortie respecte les exigences des applications
B-15.07.10P	connecter les conducteurs haute tension	les conducteurs haute tension sont connectés selon les applications et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
B-15.07.11P	mettre les transformateurs haute tension à la terre et les relier par continuité des masses	les transformateurs haute tension sont mis à la terre et reliés par continuité des masses conformément aux exigences du CCE

B-15.07.12P	faire les vérifications des transformateurs haute tension	les transformateurs haute tension sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent selon les applications, conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants, et les résultats sont consignés
B-15.07.13P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-15.07.14P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.07.15P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **transformateurs haute tension** comprennent : les transformateurs à liquide diélectrique et du type sec

les **exigences des réseaux électriques** comprennent : les tensions d'entrée et de sortie, les polarités, la puissance en kVA, la grosseur des conducteurs, la protection contre les surintensités, l'impédance, le facteur de puissance et les valeurs nominales de tension de tenue au choc (BIL)

les **vérifications** comprennent : les vérifications d'isolement, de tension et de rigidité diélectrique, les analyses d'huile, les vérifications pour déterminer le rapport du nombre de tours et les vérifications avec un thermographe

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.07.01L	démontrer la connaissance des transformateurs haute tension , des composants des transformateurs haute tension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs haute tension et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux transformateurs haute tension
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs haute tension
		nommer les configurations d'enroulement pour les transformateurs haute tension

		nommer les composants des transformateurs haute tension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs haute tension
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs haute tension
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs haute tension
B-15.07.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les transformateurs haute tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les transformateurs haute tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les transformateurs haute tension

Champs d'application

les **transformateurs haute tension** comprennent : les transformateurs à liquide diélectrique et du type sec

les **configurations d'enroulement** comprennent : les enroulements connectés en étoile-étoile, en étoile-triangle, en triangle-étoile, en V, en triangle-triangle et en zigzag et le montage Scott

les **composants des transformateurs haute tension** comprennent : les pompes à huile, les ventilateurs, les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires, les reniflards déshydratants, les traversées, le liquide diélectrique, les indicateurs (manomètres, indicateurs de niveau et indicateurs de température), les dispositifs de décharge de pression, les données figurant sur les plaques signalétiques, les systèmes de surveillance en ligne, les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne, les indicateurs de phase, les ventilateurs de refroidissement et les cuves des conservateurs

B-15.08 Entretien les transformateurs haute tension

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
B-15.08.01P	déterminer quelles tâches d'entretien sont nécessaires	les tâches d'entretien nécessaires sont déterminées conformément aux documents de mise en service et aux spécifications des fabricants
B-15.08.02P	faire les vérifications	les vérifications sont faites conformément aux programmes d'entretien établis et aux spécifications des fabricants en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification , et les résultats sont consignés
B-15.08.03P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
B-15.08.04P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants	le nettoyage et les ajustements des composants sont effectués et les transformateurs haute tension sont remis en état pour que les composants et les transformateurs fonctionnent dans les conditions optimales, conformément aux spécifications des fabricants
B-15.08.05P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
B-15.08.06P	enlever et jeter ou récupérer les composants qui ne peuvent pas être réparés	les composants qui ne peuvent pas être réparés sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
B-15.08.07P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
B-15.08.08P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
B-15.08.09P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
B-15.08.10P	inspecter les câbles haute tension	les câbles haute tension sont inspectés pour voir s'il y a des défauts

B-15.08.11P	sélectionner et installer les composants de remplacement des transformateurs haute tension	les composants de remplacement équivalents des transformateurs haute tension correspondent à l'application prévue et ils sont installés conformément aux exigences du CCE et aux spécifications des fabricants, et en perturbant et en interrompant le moins possible le service
B-15.08.12P	réparer les composants défectueux des transformateurs haute tension	les composants réparés des transformateurs haute tension fonctionnent
B-15.08.13P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les analyseurs de qualité énergétique, les vérificateurs de rigidité diélectrique, les caméras thermiques, les vérificateurs de résistance d'isolement, les vérificateurs de boucle de mise à la terre et les capteurs de proximité

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons, le nettoyage et le remplacement des filtres, le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, la vérification des boîtiers métalliques externes (y compris les mécanismes de verrouillage externes) pour empêcher la contamination et l'accès) et le nettoyage des enroulements avec un aspirateur

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, les inspections techniques et l'échantillonnage d'huile

les **documents** comprennent : les diagrammes schématiques et les schémas de principe, les programmes d'entretien, les schémas unilignes, les dessins de l'ouvrage fini et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-15.08.01L	démontrer la connaissance des transformateurs haute tension , des composants des transformateurs haute tension , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de transformateurs haute tension et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les configurations d'enroulement pour les transformateurs haute tension
		nommer les conducteurs haute tension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		interpréter les codes et les règlements relatifs aux transformateurs haute tension
		nommer les composants des transformateurs haute tension et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des transformateurs haute tension
		expliquer le marquage de la polarité et des bornes des transformateurs haute tension
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les transformateurs haute tension
B-15.08.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les transformateurs haute tension	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les transformateurs haute tension et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les transformateurs haute tension

Champs d'application

les **transformateurs haute tension** comprennent : les transformateurs à liquide diélectrique et du type sec

les **configurations d'enroulement** comprennent : les enroulements connectés en étoile-étoile, en étoile-triangle, en triangle-étoile, en V, en triangle-triangle, en zigzag et le montage Scott

les **composants des transformateurs haute tension** comprennent : les pompes à huile, les ventilateurs, les enveloppes et les boîtiers, les noyaux, les enroulements primaires et les enroulements secondaires, les reniflards déshydratants, les traversées, le liquide diélectrique, les indicateurs (manomètres, indicateurs de niveau et indicateurs de température), les dispositifs de décharge de pression, les données figurant sur les plaques signalétiques, les systèmes de surveillance en ligne, les changeurs manuels et automatiques de prises en ligne et hors ligne, les indicateurs de phase, les ventilateurs de refroidissement et les cuves des conservateurs

Activité principale C

Installer et entretenir les réseaux de câblage

Tâche C-16 Installer et entretenir les canalisations, les câbles, les conducteurs et les boîtiers

Description de la tâche

Les canalisations contiennent et protègent les conducteurs et les câbles. Les boîtiers peuvent être utilisés pour accéder au contenu et pour connecter le contenu d'une canalisation, de même que pour faciliter l'installation des conducteurs et l'interconnexion des composants. Dans la présente tâche, les boîtiers ne comprennent pas les appareils actifs de commande électrique comme les appareils rotatifs, les transformateurs, les démarreurs de moteur et d'autres appareils de commande fixes.

Les canalisations et les câbles sont installés dans divers endroits. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent les canalisations, les câbles et les conducteurs.

Il est entendu que les conduits et les tubes sont des canalisations. Toutefois, dans la présente norme, les canalisations sont séparées des conduits et des tubes pour énumérer les différentes compétences nécessaires pour les installer et les entretenir.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

C-16.01 Installer les conducteurs et les câbles

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.01.01P	déterminer les exigences d'installation et sélectionner les conducteurs, les câbles et leurs composants	la grosseur des conducteurs, des câbles et des composants ainsi que leur type et leur nombre sont sélectionnés, marqués et classés selon un code de couleurs conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

C-16.01.03P	mesurer et couper les conducteurs et les câbles	les câbles et les conducteurs sont mesurés et coupés pour permettre l'acheminement définitif, et pour avoir une longueur suffisante pour les terminaisons conformément aux exigences du CCE
C-16.01.04P	installer les conducteurs, les câbles et les composants	les conducteurs, les câbles et les composants sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.01.05P	assembler les composants	les composants sont assemblés et installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.01.06P	préparer les conducteurs et les câbles pour les connecter	les conducteurs et les câbles sont nettoyés et préparés pour les connecter conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.01.07P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux exigences du CCE, aux dessins, aux spécifications et à l'autorité compétente
C-16.01.08P	remplir les documents pour rendre compte des changements	tous les changements apportés aux nouvelles installations ou aux installations en place sont consignés
C-16.01.09P	déterminer quels conducteurs, quels câbles et quels composants en place doivent être enlevés	les conducteurs, les câbles et les composants en place devant être enlevés sont déterminés conformément aux exigences de l'établissement et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-16.01.10P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
C-16.01.11P	enlever les conducteurs, les câbles et les composants et mettre les documents à jour	les conducteurs, les câbles et les composants sont enlevés conformément aux spécifications électriques et aux exigences de l'autorité compétente, les installations restantes sont supportées et connectées, et elles sont laissées dans un état sécuritaire conformément aux exigences de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour

Champs d'application

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des câbles ou des conducteurs, les outils et l'équipement nécessaires pour l'installation, les endroits où l'installation a lieu comme les endroits dangereux, les endroits humides, sous-terre (directement enfouis ou dans des canalisations) et à l'extérieur, les classes, les catégories, les zones (divisions), les installations combustibles et les installations incombustibles

les **composants** comprennent : les raccords mécaniques, les raccords à compression, les supports, les sangles, les connecteurs, les dispositifs de suspension, les composants thermorétrécissables, les composés antioxydants, les plaques non ferreuses et/ou non conductrices et les connecteurs

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.01.01L	démontrer la connaissance des conducteurs, des câbles et de leurs composants	connaître les termes associés aux conducteurs, aux câbles et à leurs composants
		nommer les types de conducteurs, de câbles et de composants , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux conducteurs et aux câbles
		interpréter l'information relative aux conducteurs et aux câbles se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les conducteurs, les câbles et leurs composants
C-16.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever et d'installer les conducteurs, les câbles et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever et installer les conducteurs, les câbles et leurs composants , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'enlever les conducteurs, les câbles et leurs composants
		décrire la façon de préparer et d'installer les conducteurs, les câbles et leurs composants
		décrire la façon de connecter les conducteurs et les câbles

Champs d'application

les **composants** comprennent : les raccords mécaniques, les raccords à compression, les supports, les sangles, les connecteurs, les dispositifs de suspension, les composants thermorétrécissables, les composés antioxydants, les plaques non ferreuses et/ou non conductrices et les connecteurs

C-16.02 Entretien des conducteurs et les câbles

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
C-16.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-16.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-16.02.04P	déterminer quelles défauts se sont produites et les endroits où elles se sont produites	les défauts qui se sont produites et les endroits où elles se sont produites sont déterminés selon les évaluations sur le terrain
C-16.02.05P	réparer ou remplacer les composants défectueux	les composants défectueux sont réparés ou remplacés et vérifiés et les réseaux électriques sont ramenés à leur état initial
C-16.02.06P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes réparés	les conducteurs et les bornes correspondantes réparés sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
C-16.02.07P	inspecter les terminaisons et vérifier les conducteurs pour s'assurer qu'ils ne surchauffent pas	les terminaisons sont inspectées conformément aux spécifications des fabricants, et les résultats des vérifications sont consignés

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, les inspections techniques et les vérifications de rigidité diélectrique

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les mégohmmètres, les multimètres, les caméras thermiques, les détecteurs de câbles et les vérificateurs de rigidité diélectrique

les **composants** comprennent : les raccords mécaniques, les raccords à compression, les supports, les sangles, les connecteurs, les dispositifs de suspension, les composants thermorétractibles, les composés antioxydants, les composés antioxydants, les plaques non ferreuses et/ou non conductrices et les connecteurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.02.01L	démontrer la connaissance des conducteurs, des câbles et de leurs composants	reconnaître les conditions du lieu des travaux, les dangers, les incidents, les situations et les conditions intérieures ou extérieures pouvant causer des défauts pour des types particuliers de conducteurs, de câbles et de leurs composants
		interpréter l'information relative aux conducteurs et aux câbles se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux conducteurs et aux câbles
		nommer les facteurs à prendre en compte lors de l'entretien des conducteurs, des câbles et de leurs composants
C-16.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les conducteurs, les câbles et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les conducteurs, les câbles et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire les moyens utilisés pour entretenir les conducteurs, les câbles et leurs composants

Champs d'application

les **composants** comprennent : les raccords mécaniques, les raccords à compression, les supports, les sangles, les connecteurs, les dispositifs de suspension, les composants thermorécissables, les composés antioxydants, les plaques non ferreuses et/ou non conductrices et les connecteurs

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : l'intégrité de l'isolant, l'intégrité des terminaisons, les odeurs, les couleurs, la protection physique, les supports et les déplacements causés par la température ou des vibrations

les **moyens** comprennent : les relevés thermographiques, les vérifications avec des multimètres, les vérifications de la résistance avec des mégohmmètres, les vérifications de rigidité diélectrique et les vérifications sensorielles (visuelles, olfactives et au toucher)

C-16.03 Installer les conduits, les tubes et les raccords

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.03.01P	déterminer les exigences d'installation et sélectionner les conduits, les tubes et les raccords	les dimensions des conduits, des tubes et des raccords et les types de conduits, de tubes et de raccords sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.03.02P	déterminer le tracé des conduits et des tubes	le tracé des conduits et des tubes convient à l'application et tient compte des autres corps de métier, et il est conforme aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.03.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-16.03.04P	mesurer, couper, fileter et courber les conduits et les tubes	les conduits et les tubes sont mesurés, coupés, filetés et courbés selon le tracé, et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.03.05P	assembler, positionner, monter et supporter les conduits, les tubes et les raccords	les conduits, les tubes et les raccords sont assemblés, positionnés, montés et supportés sans causer de dommages, et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.03.06P	déterminer quels conduits, quels tubes et quels raccords en place doivent être enlevés	les conduits, les tubes et les raccords en place devant être enlevés sont déterminés conformément aux exigences de l'établissement et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-16.03.07P	enlever les conduits, les tubes et les raccords et mettre à jour les documents	les conduits, les tubes et les raccords sont enlevés et les installations restantes sont supportées et connectées conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour

Champs d'application

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des conduits, des tubes et des raccords, les outils et l'équipement nécessaires pour l'installation, les endroits où l'installation a lieu comme les endroits dangereux, les endroits humides, sous-terre et à l'extérieur, les classes, les catégories, les zones (divisions), les installations combustibles et les installations incombustibles

les **types de conduits, de tubes et de raccords** comprennent : les conduits en métal rigide, en polyéthylène haute densité et en PVC rigide, les tubes électriques métalliques, les conduits flexibles étanches aux liquides, les conduits métalliques rigides recouverts et les conduits flexibles non métalliques

les **outils et l'équipement** comprennent : les plieuses de PVC, les pinces coupantes pour PVC, les pistolets thermiques, les plieuses de tuyaux, les machines à fileter les tuyaux, les plieuses mécaniques de tuyaux et l'équipement spécialisé pour les réseaux de conduits

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.03.01L	démontrer la connaissance des conduits, des tubes, des raccords et des composants , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de conduits, de tubes, de raccords et de composants et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs limites
		interpréter l'information relative aux conduits, aux tubes et aux raccords et aux composants se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux conduits, aux tubes, aux raccords et aux composants
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les conduits, les tubes, les raccords et les composants
		nommer les facteurs à prendre en compte pour les autres corps de métier dans le cadre du même projet
C-16.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever et d'installer les conduits, les tubes, les raccords et les composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever et installer les conduits, les tubes, les raccords et les composants , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de couper, de fileter et de courber les conduits et les tubes
		décrire la façon d'installer et de supporter les conduits, les tubes, les raccords et les composants
		décrire la façon d'enlever les conduits, les tubes, les raccords et les composants

Champs d'application

les **raccords et les composants** comprennent : les raccords mécaniques, les raccords étanches à la pluie, les raccords EYS, les supports, les sangles, les connecteurs, les accouplements, les réducteurs, les bagues, les raccords de types LB, LR et LL, les tés, les mamelons simples, les mamelons de traversée de cloison, les adaptateurs de bornes, les raccords de déviation, les raccords de 90 degrés et de 45 degrés, les raccords à petit rayon et à grand rayon, la colle pour PVC, les joints de dilatation, les écrous de blocage et les raccords-unions

les **outils et l'équipement** comprennent : les plieuses de PVC, les pinces coupantes pour PVC, les pistolets thermiques, les plieuses de tuyaux, les machines à fileter les tuyaux, les plieuses mécaniques de tuyaux et l'équipement spécialisé pour les réseaux de conduits

C-16.04 Installer les canalisations

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.04.01P	déterminer les exigences d'installation et sélectionner les canalisations	les types de canalisations et leurs dimensions sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.04.02P	déterminer le tracé des canalisations	le tracé des canalisations convient à l'application et tient compte des autres corps de métier, et il est conforme aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.04.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-16.04.04P	mesurer et couper les canalisations et sélectionner les raccords	les canalisations sont mesurées et coupées et les raccords sont sélectionnés selon le tracé et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.04.05P	assembler les canalisations et les raccords en place et monter et supporter les canalisations	les canalisations et les raccords sont assemblés en place et les canalisations sont montées et supportées sans causer de dommages selon l'application, et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

C-16.04.06P	déterminer quelles canalisations en place doivent être enlevées	les canalisations en place devant être enlevées pour effectuer la modernisation sont déterminées conformément aux exigences de l'établissement et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-16.04.07P	enlever les canalisations et les composants des canalisations , et mettre à jour les documents	les canalisations et les composants des canalisations sont enlevés conformément aux spécifications électriques, et les installations restantes sont supportées et connectées conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour

Champs d'application

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des canalisations, la liaison des canalisations par continuité des masses, les outils et l'équipement nécessaire pour l'installation, les endroits où l'installation aura lieu, comme dans les endroits dangereux, les endroits humides et à l'extérieur, les classes, les catégories et les zones (divisions)

les **canalisations** comprennent : les chemins de câbles, les chemins de câbles en échelle, les chemins de fils, les canalisations de plancher, les barres blindées, les canalisations posées dans le vide des planchers et les moulures

les **canalisations** ne comprennent pas : les conduits et les tubes, ceux-ci étant couverts dans la sous-tâche 16.03

les **composants des canalisations** comprennent : les raccords (accouplements et connecteurs), les supports, les joints de dilatation, les boîtes de jonction et les boîtes de plancher

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.04.01L	démontrer la connaissance des canalisations , des composants des canalisations , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de canalisations et de composants des canalisations et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs limites
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux canalisations
		interpréter l'information relative aux canalisations se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les canalisations et les composants des canalisations
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les canalisations et les composants des canalisations
		nommer les facteurs à prendre en compte pour les autres corps de métier dans le cadre du même projet

C-16.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever, d'installer et de supporter les canalisations	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever, installer et supporter les canalisations , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer et de supporter les canalisations et les composants des canalisations
		décrire la façon d'enlever les canalisations et les composants des canalisations

Champs d'application

les **canalisations**, dans le cadre de la présente sous-tâche, comprennent : les chemins de câbles, les chemins de câbles en échelle, les chemins de fils, les canalisations de plancher, les barres blindées, les canalisations posées dans le vide des planchers et les moulures

les **canalisations**, dans le cadre de la présente sous-tâche, ne comprennent pas : les conduits et les tubes, ceux-ci étant couverts dans la sous-tâche 16.03

les **composants des canalisations** comprennent : les raccords (les accouplements et les connecteurs), les supports, les joints de dilatation, les boîtes de jonction et les boîtes de plancher

C-16.05 Installer les boîtes et les boîtiers

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.05.01P	déterminer les exigences d'installation et sélectionner les boîtes et les boîtiers	les types de boîtes et de boîtiers et leurs dimensions sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.05.02P	déterminer les endroits où installer les boîtes et les boîtiers	les endroits où installer les boîtes et les boîtiers conviennent à l'application et tiennent compte des autres corps de métier, et ils sont conformes aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.05.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-16.05.04P	positionner et monter les boîtes et les boîtiers	les boîtes et les boîtiers sont positionnés et montés sans causer de dommages pour satisfaire aux exigences de l'application, et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

C-16.05.05P	déterminer quelles boîtes et quels boîtiers en place doivent être enlevés	les boîtes et les boîtiers en place devant être enlevés sont déterminés conformément aux exigences de l'établissement et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-16.05.06P	enlever les boîtes et les boîtiers et mettre les documents à jour	les boîtes et les boîtiers sont enlevés et les installations restantes sont supportées et connectées conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et les documents sont mis à jour

Champs d'application

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des boîtes et des boîtiers, la masse ou le poids des appareils, les outils et l'équipement nécessaires pour l'installation, les endroits où l'installation aura lieu, comme dans les endroits dangereux, les endroits humides, à l'intérieur et à l'extérieur, les classes, les catégories et les zones (divisions)

les **boîtiers** ne comprennent pas : les types de boîtiers pour les appareils de commande électriques actifs particuliers comme les appareils rotatifs, les transformateurs, les panneaux, les démarreurs de moteur et les autres appareils de commande fixes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.05.01L	démontrer la connaissance des boîtes et des boîtiers , de leurs caractéristiques et de leurs applications	nommer les types de boîtes et de boîtiers et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs limites
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux boîtes et aux boîtiers
		interpréter l'information relative aux boîtes et aux boîtiers se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les boîtes et les boîtiers
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les boîtes et les boîtiers
		nommer les facteurs à prendre en compte pour les autres corps de métier dans le cadre du même projet
C-16.05.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever, d'installer et de supporter les boîtiers	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever, installer et supporter les boîtiers et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

décrire la façon de déterminer l'endroit où installer les boîtes et les **boîtiers** et la façon de les monter

décrire la façon d'enlever les boîtes et les **boîtiers**

Champs d'application

les **boîtiers** ne comprennent pas : les types de boîtiers pour les appareils de commande électriques actifs particuliers comme les appareils rotatifs, les transformateurs, les panneaux, les démarreurs de moteur et les autres appareils de commande fixes

les **facteurs prendre en compte** comprennent : les matériaux, le volume, les dimensions, le positionnement, la masse ou le poids, l'environnement, l'accessibilité, la taille de la canalisation ou du câble entrant dans la boîte ou le boîtier, les classifications de la CSA (NEMA) et les indices de protection IP

C-16.06 Entretien des conduits, des tubes, des raccords, des canalisations, des boîtes et des boîtiers

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-16.06.01P	effectuer les inspections	les inspections des conduits, des tubes, des raccords, des canalisations, des boîtes, des boîtiers et de leurs composants sont effectuées, et les résultats sont consignés
C-16.06.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-16.06.03P	nettoyer les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants	les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants sont nettoyés conformément aux normes de nettoyage et aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente
C-16.06.04P	localiser les défauts et en déterminer les types	les défauts sont localisés et les types de défauts sont déterminés d'après les inspections

C-16.06.05P	réparer ou remplacer les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants endommagés	les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants endommagés sont réparés ou remplacés conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-16.06.06P	serrer ou ajuster les composants desserrés	les composants sont serrés ou ajustés conformément aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

Champs d'application

les **inspections** comprennent : les inspections visuelles (internes et externes) et les inspections physiques

les **composants** comprennent : les supports, les joints de dilatation, les sangles, les connecteurs, les accouplements, les vis et les boulons

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-16.06.01L	démontrer la connaissance des conduits, des tubes, des raccords, des canalisations, des boîtes, des boîtiers et de leurs composants	reconnaître les conditions du lieu des travaux, les dangers, les incidents, les situations et les conditions intérieures ou extérieures pouvant causer des dommages à des types particuliers de conduits, de tubes, de raccords, de canalisations, de boîtes et de boîtiers et à leurs composants
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux conduits, aux tubes, aux raccords, aux canalisations, aux boîtes, aux boîtiers et à leurs composants
		nommer les facteurs à prendre en compte lors de l'entretien des conduits, des tubes, des raccords, des canalisations, des boîtes, des boîtiers et de leurs composants
C-16.06.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de réparer ou de remplacer les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs composants

décrire la façon de serrer ou d'ajuster les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs **composants**

décrire la façon de nettoyer les conduits, les tubes, les raccords, les canalisations, les boîtes, les boîtiers et leurs **composants**

Champs d'application

les **composants** comprennent : les supports, les joints de dilatation, les sangles, les connecteurs, les accouplements, les vis, les boulons et les écrous de blocage

les **facteurs à prendre en compte** comprennent : la corrosion, l'état des supports, le serrage et la présence de vis de montage, le serrage des écrous de blocage, les dommages matériels et la propreté

Tâche C-17 Installer et entretenir les dérivations et les dispositifs

Description de la tâche

Divers dispositifs et luminaires sont installés pour répondre aux besoins des utilisateurs finaux en matière d'énergie et d'éclairage des sources de l'établissement. Les composants des dérivations sont installés de façon à ce que l'utilisation de l'énergie soit sûre et pratique, et ils sont utilisés pour diriger l'énergie des dispositifs de protection contre les surtensions vers les charges. Les réseaux d'éclairage sont utilisés pour éclairer des endroits particuliers selon les besoins des consommateurs. Les commandes d'éclairage permettent de commander le fonctionnement des luminaires, d'ajuster le niveau d'éclairage et d'optimiser l'efficacité. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent les dérivations.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

C-17.01 Installer les luminaires

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-17.01.01P	déterminer quels luminaires doivent être installés et quelles sont les exigences d'installation	la grosseur des luminaires et leur type sont sélectionnés pour les applications selon les travaux à effectuer, et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
C-17.01.02P	déterminer quelles lampes doivent être installées et quelles sont les exigences d'installation	la grosseur des lampes et leur type sont sélectionnés pour les applications selon les travaux à effectuer, et conformément aux exigences de l'établissement et du CCE
C-17.01.03P	calculer les exigences relatives aux dérivations	les calculs sont faits selon la tension électrique et l'intensité de courant nécessaires, et conformément aux exigences du CCE
C-17.01.04P	déterminer où installer les luminaires	les endroits où les luminaires doivent être installés sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications, aux exigences de l'établissement, aux codes et aux critères de conception des luminaires
C-17.01.05P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

C-17.01.06P	sélectionner les câbles des dérivations	les câbles des dérivations sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE
C-17.01.07P	monter les luminaires	les luminaires sont montés et supportés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'établissement, du CCE et des autres codes
C-17.01.08P	installer les câbles des dérivations	les câbles des dérivations sont installés et marqués conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE, sans endommager l'isolant ni causer de contraintes
C-17.01.09P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-17.01.10P	vérifier les luminaires pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme prévu	le fonctionnement des luminaires et les niveaux d'éclairage sont vérifiés
C-17.01.11P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
C-17.01.12P	déterminer quels luminaires doivent être enlevés	les luminaires devant être enlevés sont déterminés conformément aux exigences des entreprises et des clients, et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-17.01.13P	enlever les luminaires en place	les luminaires en place sont enlevés et les installations restantes sont laissées dans un état sécuritaire conformément aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-17.01.14P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements
C-17.01.15P	jeter ou récupérer les lampes , les ballasts et les boîtiers	les lampes , les ballasts et les boîtiers sont jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales, et aux exigences en matière d'élimination des déchets

Champs d'application

les **luminaires** comprennent : les lampadaires, les luminaires muraux, les plafonniers, les luminaires suspendus, les luminaires en saillie et les luminaires encastrés

les **lampes** comprennent : les lampes HID, DEL, à incandescence, fluorescentes, ultraviolettes et à rayons infrarouges

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des dispositifs de câblage, les outils et l'équipement nécessaires pour l'installation, les commandes des dispositifs, les exigences sismiques et les endroits où l'installation a lieu (endroits dangereux et endroits humides), à l'intérieur et à l'extérieur, les classes, les catégories et les zones (divisions)

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-17.01.01L	démontrer la connaissance des luminaires , des lampes , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de luminaires et de lampes et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des luminaires et des lampes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux luminaires et aux lampes
		interpréter l'information relative aux luminaires et aux lampes se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les luminaires , les lampes et leurs composants
C-17.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever, d'installer, de jeter ou de récupérer et de supporter les luminaires et des lampes	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les luminaires , les lampes et leurs composants
		nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever, installer, jeter ou de récupérer et supporter les luminaires et les lampes et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'enlever les luminaires , les lampes et leurs composants
		décrire la façon de rétrofiter les luminaires et leurs composants
		décrire la façon d'installer et de supporter les luminaires , les lampes et leurs composants

décrire la façon de vérifier les **luminaires** et les **lampes**

décrire la façon de jeter ou de récupérer les **luminaires**, les **lampes** et leurs composants

Champs d'application

les **luminaires** comprennent : les lampadaires, les luminaires muraux, les plafonniers, les luminaires suspendus, les luminaires en saillie et les luminaires encastrés

les **lampes** comprennent : les lampes HID, DEL, à incandescence, fluorescentes, ultraviolettes et à rayons infrarouges

C-17.02 Entretien des luminaires

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-17.02.01P	nettoyer les luminaires et les lampes	les luminaires et les lampes sont nettoyés conformément aux exigences de l'établissement et selon les conditions du milieu
C-17.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-17.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les sources de renseignements de l'établissement ou des plaintes formulées, les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-17.02.04P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou d'autres composants
C-17.02.05P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-17.02.06P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service

C-17.02.07P	vérifier les dérivations, les luminaires et les lampes	les dérivations, les luminaires et les lampes sont vérifiés après leur réparation et les tâches d'entretien effectuées, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux codes
C-17.02.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements

Champs d'application

les **luminaires** comprennent : les lampadaires, les luminaires muraux, les plafonniers, les luminaires suspendus, les luminaires en saillie et les luminaires encastrés

les **lampes** comprennent : les lampes HID, DEL, à incandescence, fluorescentes, ultraviolettes et à rayons infrarouges

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les vérificateurs de lampes fluorescentes et les luxmètres

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-17.02.01L	démontrer la connaissance des dérivations, des luminaires , des lampes , de leurs composants, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de dérivations, de luminaires , de lampes ainsi que leurs composants, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
C-17.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dérivations, les luminaires , et les lampes et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dérivations, les luminaires , les lampes et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dérivations, les luminaires , les lampes et leurs composants

Champs d'application

les **luminaires** comprennent : les lampadaires, les luminaires muraux, les plafonniers, les luminaires suspendus, les luminaires en saillie et les luminaires encastrés

les **lampes** comprennent : les lampes HID, DEL, à incandescence, fluorescentes, ultraviolettes et à rayons infrarouges

C-17.03 Installer les dispositifs de câblage

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-17.03.01P	déterminer quels dispositifs de câblage doivent être installés et les exigences d'installation	les dispositifs de câblage devant être installés et les exigences d'installation sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE et de l'établissement
C-17.03.02P	déterminer où installer les dispositifs de câblage	les endroits où installer les dispositifs de câblage sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE et de l'établissement
C-17.03.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-17.03.04P	sélectionner les dispositifs de câblage	les dispositifs de câblage sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE
C-17.03.05P	installer les câbles	les câbles sont installés et marqués conformément aux dessins et aux spécifications et aux exigences du CCE, sans endommager l'isolant ni causer de contraintes
C-17.03.06P	monter les dispositifs de câblage	les dispositifs de câblage sont montés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-17.03.07P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente et du CCE
C-17.03.08P	vérifier les dispositifs de câblage pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme prévu	le fonctionnement des dispositifs de câblage est vérifié en testant le circuit pour s'assurer que la tension électrique et le phasage sont conformes aux spécifications
C-17.03.09P	sélectionner et installer les couvercles	les couvercles sont sélectionnés et installés conformément aux exigences de l'établissement et aux codes
C-17.03.10P	déterminer quels dispositifs de câblage doivent être enlevés	les dispositifs de câblage devant être enlevés sont déterminés conformément aux exigences de l'établissement et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation

C-17.03.11P	enlever les dispositifs de câblage en place	les dispositifs de câblage sont enlevés et les installations restantes sont laissées dans un état sécuritaire, conformément aux exigences de l'autorité compétente et du CCE
C-17.03.12P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements

Champs d'application

les **dispositifs de câblage** comprennent : les interrupteurs, les minuteries, les capteurs, les relais, les contrôleurs, les sectionneurs et les prises de courant

les **exigences d'installation** comprennent : l'utilité des dispositifs de câblage, les outils et l'équipement nécessaires pour l'installation, les commandes des dispositifs, les exigences sismiques et les endroits où l'installation a lieu (endroits dangereux et endroits humides), à l'intérieur et à l'extérieur, les classes, les catégories et les zones (divisions)

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-17.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de câblage , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de dispositifs de câblage et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux dispositifs de câblage
		interpréter l'information relative aux dispositifs de câblage se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les dispositifs de câblage
C-17.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever et d'installer les dispositifs de câblage	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs de câblage
		nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever et installer les dispositifs de câblage et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'enlever et d'installer les dispositifs de câblage

Champs d'application

les **dispositifs de câblage** comprennent : les interrupteurs, les minuteries, les capteurs, les relais, les contrôleurs, les sectionneurs et les prises de courant

C-17.04 Entretien des dispositifs de câblage

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

Critères de performance		Éléments observables
C-17.04.01P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les sources de renseignements de l'établissement , les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-17.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-17.04.03P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou d'autres composants
C-17.04.04P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-17.04.05P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
C-17.04.06P	vérifier les dérivations et les dispositifs de câblage	les dérivations et les dispositifs de câblage sont vérifiés après leur réparation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-17.04.07P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements

Champs d'application

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres et les caméras thermiques

les **dispositifs de câblage** comprennent : les interrupteurs, les minuteriers, les capteurs, les relais, les contrôleurs, les sectionneurs et les prises de courant

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-17.04.01L	démontrer la connaissance des dérivations et des dispositifs de câblage , de leurs composants, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de dérivations et de dispositifs de câblage et leurs composants et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
C-17.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dérivations, les dispositifs de câblage et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dérivations, les dispositifs de câblage et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dérivations, les dispositifs de câblage et leurs composants

Champs d'application

les **dispositifs de câblage** comprennent : les interrupteurs, les minuteries, les capteurs, les relais, les contrôleurs, les sectionneurs et les prises de courant

Tâche C-18 Installer et entretenir les composants électriques des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA)

Description de la tâche

Les systèmes CVCA (dans la présente tâche, ce sont les systèmes dont l'électricité n'est pas la seule source d'énergie) sont généralement installés par d'autres corps de métier, mais les raccordements électriques sont effectués par des électriciens industriels et des électriciennes industrielles qui raccordent la source d'alimentation des systèmes CVCA et de leurs appareils et commandes connexes. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent aussi les commandes des systèmes CVCA et en réparent ou remplacent les composants, les appareils et les commandes connexes.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

C-18.01 Connecter la source d'alimentation aux systèmes CVCA et à leurs appareils connexes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-18.01.01P	déterminer les exigences relatives aux charges connectées	les exigences relatives aux charges connectées sont déterminées en interprétant les valeurs nominales figurant sur les plaques signalétiques, et conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-18.01.02P	sélectionner les câbles des artères ou des dérives, les sectionneurs et les dispositifs de protection contre les surintensités	les câbles des artères ou des dérives, les sectionneurs et les dispositifs de protection contre les surintensités sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-18.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

C-18.01.04P	installer les câbles des artères ou des dérivations	les conducteurs des dérivations à installer sont déterminés et sélectionnés et ils sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE
C-18.01.05P	installer les sectionneurs et les dispositifs de protection contre les surintensités	les sectionneurs et les dispositifs de protection contre les surintensités à installer sont déterminés et sélectionnés et ils sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE
C-18.01.06P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et CCE
C-18.01.07P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié en testant le circuit pour voir si la tension électrique, l'intensité du courant et la rotation sont conformes à l'autorité compétente
C-18.01.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **systèmes CVCA et leurs appareils connexes** comprennent : les pompes de circulation, les registres, les chaudières, les compresseurs d'air, les compresseurs de réfrigération, les condensateurs, les évaporateurs et les refroidisseurs

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-18.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA et de leurs appareils connexes , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux systèmes CVCA et à leurs appareils connexes , et à leurs commandes
		nommer les types de systèmes CVCA et d'appareils connexes et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes CVCA et à leurs appareils connexes se trouvant sur les dessins, dans les spécifications et sur les plaques signalétiques
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux composants électriques des systèmes CVCA et de leurs appareils connexes

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour le raccordement des systèmes CVCA et de leurs appareils connexes
C-18.01.02L	démontrer la connaissance de la façon de connecter les systèmes CVCA et leurs appareils connexes 	nommer les outils et l'équipement utilisés pour connecter les systèmes CVCA et leurs appareils connexes et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de connecter les systèmes CVCA et leurs appareils connexes

Champs d'application

les **systèmes CVCA et leurs appareils connexes** comprennent : les pompes de circulation, les registres, les chaudières, les compresseurs d'air, les compresseurs de réfrigération, les condensateurs, les évaporateurs et les refroidisseurs

C-18.02 Installer les commandes des systèmes CVCA

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-18.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-18.02.02P	calculer les exigences relatives aux circuits et aux charges	les calculs sont faits selon la tension électrique et l'intensité de courant nécessaires, et conformément aux spécifications et aux exigences du CCE
C-18.02.03P	installer les câbles des circuits de commande	les conducteurs des câbles des circuits de commande sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, et les conducteurs des circuits devant être installés sont déterminés, sélectionnés et installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-18.02.04P	assembler et installer les composants des commandes auxiliaires 	les composants des commandes auxiliaires sont assemblés et installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-18.02.05P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

C-18.02.06P	programmer et vérifier les commandes des systèmes CVCA	la programmation est vérifiée en faisant fonctionner les commandes des systèmes CVCA, conformément aux spécifications, aux exigences de l'établissement et de l'autorité compétente et aux procédures de mise en service
C-18.02.07P	consigner les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont consignés
C-18.02.08P	déterminer quelles commandes des systèmes CVCA en place doivent être isolées et enlevées lors de la modernisation	les commandes des systèmes CVCA en place devant être isolées et enlevées lors de la modernisation sont déterminées conformément aux règlements environnementaux et aux exigences de l'établissement, et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-18.02.09P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **composants des commandes auxiliaires** comprennent : les minuteries, les relais, les capteurs, les thermostats, les actionneurs, les dispositifs d'interverrouillage électrique, les contrôleurs multifonctions, les entraînements à fréquence variable, les démarreurs à tension réduite (démarrage progressif), les dispositifs discrets et les dispositifs analogiques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-18.02.01L	démontrer la connaissance des composants des systèmes CVCA et des composants des commandes auxiliaires , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de composants des systèmes CVCA et de composants des commandes auxiliaires et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux composants des systèmes CVCA et aux composants des commandes auxiliaires se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux composants des systèmes CVCA et aux composants des commandes auxiliaires
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires
C-18.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer ou de remplacer, de connecter et de vérifier les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer ou remplacer, connecter et vérifier les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'isoler et d'enlever les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires
		décrire la façon d'installer les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires
		décrire la façon de connecter les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires
		décrire la façon de vérifier les composants des systèmes CVCA et les composants des commandes auxiliaires

Champs d'application

les **composants des commandes auxiliaires** comprennent : les minuteries, les relais, les capteurs, les thermostats, les actionneurs, les dispositifs d'interverrouillage électrique, les contrôleurs multifonctions, les entraînements à fréquence variable, les démarreurs à tension réduite (démarrage progressif), les dispositifs discrets et les dispositifs analogiques

C-18.03 Entretien les composants électriques des systèmes CVCA

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-18.03.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-18.03.02P	vérifier le fonctionnement des composants électriques des systèmes CVCA	le fonctionnement des composants électriques des systèmes CVCA est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences liées au fonctionnement en effectuant des évaluations sur le terrain avec des appareils de diagnostic et de vérification
C-18.03.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-18.03.04P	trouver et enlever les composants électriques des systèmes CVCA défectueux	les composants électriques des systèmes CVCA défectueux sont enlevés sans endommager les systèmes ou d'autres composants
C-18.03.05P	réparer les composants électriques des systèmes CVCA défectueux	les composants électriques des systèmes CVCA réparés et les appareils fonctionnent
C-18.03.06P	sélectionner les composants électriques des systèmes CVCA de remplacement	les composants électriques des systèmes CVCA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-18.03.07P	installer les composants électriques des systèmes CVCA de remplacement et les reprogrammer	les composants électriques des systèmes CVCA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service, et ils sont reprogrammés selon les paramètres d'avant le remplacement
C-18.03.08P	vérifier les composants électriques des systèmes CVCA	les composants électriques des systèmes CVCA sont vérifiés après leur réparation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et de l'établissement, et le fonctionnement des systèmes est vérifié
C-18.03.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement sont indiqués dans les programmes d'entretien

Champs d'application

les **composants électriques des systèmes CVCA** comprennent : les moteurs, les thermostats, les interrupteurs à pression, les thermocontacts, les interrupteurs de débit, les interrupteurs de niveau, les entraînements à fréquence variable, les démarreurs à tension réduite (démarrage progressif), les dispositifs discrets et les dispositifs analogiques

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles, les inspections techniques et les analyses des vibrations

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les pinces ampèremétriques, les détecteurs de température sans contact, les capteurs de vibrations et les analyseurs

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-18.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes CVCA , de leurs appareils connexes et des composants électriques des systèmes CVCA	connaître les termes associés aux systèmes CVCA , à leurs appareils connexes et aux composants électriques des systèmes CVCA
		nommer les types de systèmes CVCA et d'appareils connexes et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
C-18.03.02L	démontrer la connaissance des interactions entre les composants électriques des systèmes CVCA et leurs effets sur les systèmes CVCA et leurs appareils connexes	décrire comment le fonctionnement ou la défektivité d'un composant a un effet sur les autres composants ou sur le système au complet
C-18.03.03L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les composants électriques des systèmes CVCA	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les composants électriques des systèmes CVCA et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de rechercher les causes des défektivités des composants électriques des systèmes CVCA
		décrire la façon de réparer et de remplacer les composants électriques des systèmes CVCA
		décrire la façon d'ajuster et de reprogrammer les composants électriques des systèmes CVCA
		décrire la façon de vérifier le fonctionnement des composants électriques des systèmes CVCA réparés

Champs d'application

les **systèmes CVCA et leurs appareils connexes** comprennent : les pompes de circulation, les registres, les chaudières, les compresseurs d'air, les compresseurs de réfrigération, les condensateurs, les évaporateurs et les refroidisseurs

les **composants électriques des systèmes CVCA** comprennent : les moteurs, les thermostats, les interrupteurs à pression, les thermocontacts, les interrupteurs de débit, les interrupteurs de niveau, les entraînements à fréquence variable, les démarreurs à tension réduite (démarrage progressif), les dispositifs discrets et les dispositifs analogiques

Tâche C-19 Installer et entretenir les appareils de chauffage électrique et leurs commandes

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles déterminent la grosseur des appareils de chauffage électrique et de leurs dispositifs de commande, et ils les installent et les connectent. Pour les électriciens industriels et les électriciennes industrielles, les appareils de chauffage électrique comprennent la production de chaleur industrielle et le chauffage des lieux.

Ils entretiennent également les appareils de chauffage électrique et leurs commandes en effectuant des inspections, en recherchant les causes des déficiences, en diagnostiquant les déficiences et en corrigeant ces déficiences. Enfin, ils les entretiennent pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des appareils en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des déficiences, aux remplacements et aux réparations.

C-19.01 Installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-19.01.01P	déterminer quels appareils de chauffage électrique doivent être installés, et quelles commandes doivent être installées et leur puissance	les appareils de chauffage électrique sont sélectionnés selon les applications, et leurs commandes et leur puissance sont sélectionnées selon les exigences des appareils
C-19.01.02P	déterminer la grosseur des appareils de chauffage électrique devant être installés	la grosseur des appareils de chauffage électrique est déterminée d'après les calculs de perte de chaleur , selon les applications et conformément aux exigences de l'autorité compétente
C-19.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

C-19.01.04P	déterminer quelles dérivations doivent être utilisées	les dérivations devant être utilisées sont déterminées conformément aux exigences du CCE et de l'autorité compétente
C-19.01.05P	déterminer où installer les dispositifs de chauffage	les endroits où installer les dispositifs de chauffage sont déterminés selon les exigences, et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, du CCE et de l'autorité compétente
C-19.01.06P	sélectionner les câbles des artères ou des dérivations	les câbles des artères ou des dérivations sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'établissement
C-19.01.07P	installer les câbles des artères ou des dérivations	les conducteurs des câbles des artères ou des dérivations sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, et les conducteurs des circuits à installer sont déterminés et sélectionnés, et ils sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences du CCE et de l'autorité compétente
C-19.01.08P	installer les dispositifs de chauffage électrique	les dispositifs de chauffage sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-19.01.9P	installer les commandes	les commandes de chauffage sont installées selon les appareils de chauffage en place, et conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-19.01.10P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE et de l'autorité compétente
C-19.01.11P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié en mesurant la tension électrique et l'intensité du courant du circuit et en vérifiant les commandes
C-19.01.12P	déterminer quels appareils de chauffage électrique et quelles commandes doivent être enlevés	les appareils de chauffage électrique et les commandes devant être enlevés sont déterminés conformément aux règlements environnementaux et aux exigences de l'établissement, et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation

C-19.01.13P	enlever les commandes et les appareils de chauffage électrique en place	les commandes et les appareils de chauffage électrique sont enlevés et les installations restantes sont laissées dans un état sûr
C-19.01.14P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **appareils de chauffage électrique** comprennent : les réservoirs et les chaudières électriques, les appareils de chauffage par convection, les radiateurs, les câbles de réchauffage des conduits, les ensembles de câbles chauffants, les aérothermes, les appareils chauffants à induction et les autres appareils de chauffage industriels

les **commandes** comprennent : les thermostats de tension de ligne, les thermostats très basse tension, les relais, les limiteurs de température, les régulateurs de température numériques et les interrupteurs de débit

les **calculs de perte de chaleur** comprennent : l'espace à chauffer, les propriétés thermiques des structures avoisinantes, les températures internes prévues et les températures externes prévues

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-19.01.01L	démontrer la connaissance des appareils de chauffage électrique et de leurs commandes , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux appareils de chauffage électrique et à leurs commandes
		nommer les types d' appareils de chauffage électrique et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de commandes de chauffage électrique et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs au dimensionnement et à l'installation des appareils de chauffage électrique et de leurs commandes
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les appareils de chauffage électrique , leurs commandes et leurs composants, y compris les commandes et les appareils en place, la capacité du branchement et l'application de chauffage
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever les appareils de chauffage électrique et leurs commandes , y compris la sécurité et la perte de la capacité de chauffage

C-19.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever et d'installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever et installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire en quoi les calculs de perte de chaleur influencent le dimensionnement
		décrire la façon d'enlever les appareils de chauffage électrique et leurs commandes
		décrire la façon d'installer les appareils de chauffage électrique et leurs commandes

Champs d'application

les **appareils de chauffage électrique** comprennent : les réservoirs et les chaudières électriques, les appareils de chauffage par convection, les radiateurs, les câbles de réchauffage des conduits, les ensembles de câbles chauffants, les aérothermes, les appareils chauffants à induction et les autres appareils de chauffage industriels

les **commandes** comprennent : les thermostats de tension de ligne, les thermostats très basse tension, les relais, les limiteurs de température, les régulateurs de température numériques et les interrupteurs de débit

les **calculs de perte de chaleur** comprennent : l'espace à chauffer, les propriétés thermiques des structures avoisinantes, les températures internes prévues et les températures externes prévues

C-19.02 Entretien des appareils de chauffage électrique et leurs commandes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-19.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-19.02.02P	vérifier le fonctionnement des appareils de chauffage électrique et de leurs commandes	le fonctionnement des appareils de chauffage électrique et de leurs commandes est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences liées au fonctionnement, en effectuant des évaluations sur le terrain et en utilisant des appareils de diagnostic et de vérification
C-19.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification

C-19.02.04P	trouver et enlever les composants défectueux des appareils de chauffage électrique	les composants défectueux des appareils de chauffage électrique sont enlevés sans endommager les appareils ou les autres composants
C-19.02.05P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-19.02.06P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés conformément aux spécifications des fabricants, et en perturbant et en interrompant le moins possible le service
C-19.02.07P	vérifier les appareils de chauffage électrique et leurs commandes	les appareils de chauffage électrique et leurs commandes sont vérifiés après leur réparation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et le fonctionnement des appareils est vérifié
C-19.02.08P	nettoyer et ajuster les composants	les composants des appareils de chauffage électrique et des commandes sont remis en état pour qu'ils fonctionnent dans les conditions de fonctionnement
C-19.02.09P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres et les détecteurs de température sans contact

les **appareils de chauffage électrique** comprennent : les réservoirs et les chaudières électriques, les appareils de chauffage par convection, les radiateurs, les câbles de réchauffage des conduits, les ensembles de câbles chauffants, les aérothermes, les appareils chauffants à induction et les autres appareils de chauffage industriels

les **commandes** comprennent : les thermostats de tension de ligne, les thermostats très basse tension, les relais, les limiteurs de température et les régulateurs de température numériques

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-19.02.01L	démontrer la connaissance des appareils de chauffage électrique et des commandes , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux appareils de chauffage électrique et aux commandes
		nommer les types d' appareils de chauffage électrique et de commandes et leurs composants et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement

		décrire le fonctionnement des appareils de chauffage électrique et des commandes
C-19.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les appareils de chauffage électrique et les commandes	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les appareils de chauffage électrique et les commandes , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de rechercher les causes des défauts des appareils de chauffage électrique et des commandes
		décrire la façon de réparer ou de remplacer les appareils de chauffage électrique et les commandes
		décrire la façon de vérifier le fonctionnement des appareils de chauffage électrique et des commandes réparés

Champs d'application

les **appareils de chauffage électrique** comprennent : les réservoirs et les chaudières électriques, les appareils de chauffage par convection, les radiateurs, les câbles de réchauffage des conduits, les ensembles de câbles chauffants, les aérothermes, les appareils chauffants à induction et les autres appareils de chauffage industriels

les **commandes** comprennent : les thermostats de tension de ligne, les thermostats très basse tension, les relais, les limiteurs de température et les régulateurs de température numériques

Tâche C-20 Installer et entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours

Description de la tâche

Les enseignes de sortie et les luminaires de secours facilitent l'évacuation en toute sécurité des immeubles en situation d'urgence. Ces dispositifs peuvent être alimentés par des sources d'alimentation de secours comme des batteries ou des génératrices d'urgence. Les dimensions et l'emplacement nécessaires sont déterminés conformément à l'autorité compétente et aux codes du bâtiment. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent les enseignes de sortie et les luminaires de secours.

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles entretiennent les enseignes de sortie et les luminaires de secours en effectuant des inspections, en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en corrigeant ces défauts. Ils effectuent également l'entretien de ces dispositifs pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme il faut. De plus, ils notent les résultats des inspections et de l'entretien conformément à l'autorité compétente.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

C-20.01 Installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-20.01.01P	déterminer quelles enseignes de sortie et quels luminaires de secours doivent être installés et déterminer leur grosseur et leur capacité	les enseignes de sortie et les luminaires de secours devant être installés, ainsi que leur grosseur et leur capacité, sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.02P	calculer les charges connectées	les charges connectées sont calculées en tenant compte des chutes de tension, conformément aux exigences l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.03P	déterminer quelles dérivations doivent être utilisées et quelles doivent être les sources d'énergie d'urgence	les dérivations devant être utilisées et les sources d'énergie d'urgence sont déterminées conformément aux exigences l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

C-20.01.04P	déterminer où installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours	les endroits où installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente
C-20.01.05P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-20.01.06P	sélectionner les câbles des dérivations	les câbles des dérivations sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'établissement et du CCE
C-20.01.07P	installer les câbles des dérivations	les conducteurs des dérivations sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, les conducteurs des circuits à installer sont déterminés et sélectionnés, et ils sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.08P	Installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours	les enseignes de sortie et de luminaires de secours sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.09P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.10P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié en vérifiant le circuit pour s'assurer que la tension électrique, les niveaux d'éclairage et la durée du fonctionnement sont conformes aux spécifications
C-20.01.11P	remplir les documents	les résultats des vérifications sont consignés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-20.01.12P	déterminer quelles enseignes de sortie et quels luminaires de secours doivent être enlevés	les enseignes de sortie et les luminaires de secours devant être enlevés sont déterminés conformément aux règlements environnementaux et aux exigences de l'établissement, et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation

C-20.01.13P	enlever et jeter ou récupérer les enseignes de sortie et les luminaires de secours en place et mettre les documents à jour	les enseignes de sortie et les luminaires de secours sont enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
C-20.01.14P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **enseignes de sortie et les luminaires de secours** comprennent : les appareils autonomes d'éclairage, les sources d'alimentation normales et d'urgence (de secours), les appareils d'éclairage à distance, les relais de commande de transfert d'énergie automatique d'urgence et leurs câbles et circuits connexes, et les blocs-batteries

Connaissances		
Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
C-20.01.01L	démontrer la connaissance des enseignes de sortie et des luminaires de secours , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux enseignes de sortie et aux luminaires de secours
	nommer les types d' enseignes de sortie et de luminaires de secours et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement	
	interpréter l'information relative aux enseignes de sortie et aux luminaires de secours se trouvant sur les dessins et dans les spécifications	
	nommer les composants des enseignes de sortie et des luminaires de secours et décrire leurs caractéristiques et leurs applications	
	interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux enseignes de sortie et aux luminaires de secours	
	nommer les facteurs, les calculs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les enseignes de sortie et de luminaires de secours et leurs composants	
	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour enlever et jeter les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants	

C-20.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'enlever et d'installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour enlever et installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'enlever les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants
		décrire la façon d'installer les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants
		décrire la façon de vérifier les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants et remplir les documents

Champs d'application

les **enseignes de sortie et les luminaires de secours** comprennent : les appareils autonomes d'éclairage, les sources d'alimentation normales et d'urgence (de secours), les appareils d'éclairage à distance, les relais de commande de transfert d'énergie automatique d'urgence et leurs câbles et circuits connexes, et les blocs-batteries

C-20.02 Entretien des enseignes de sortie et les luminaires de secours

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-20.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-20.02.02P	vérifier le fonctionnement des enseignes de sortie et des luminaires de secours	le fonctionnement des des enseignes de sortie et des luminaires de secours est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences liées au fonctionnement en effectuant des évaluations sur le terrain avec des appareils de diagnostic et de vérification
C-20.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-20.02.04P	trouver, enlever et jeter ou récupérer les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets

C-20.02.05P	réparer les composants défectueux	les composants réparés fonctionnent
C-20.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-20.02.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés conformément aux spécifications des fabricants, et en perturbant et en interrompant le moins possible le service
C-20.02.08P	vérifier les enseignes de sortie et les luminaires de secours	les enseignes de sortie et les luminaires de secours sont vérifiés après leur réparation, après le remplacement de composants ou selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'autorité compétente de la CSA et du CCE, et le fonctionnement des dispositifs est vérifié
C-20.02.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont indiqués dans les programmes d'entretien

Champs d'application

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres et les luxmètres

les **enseignes de sortie et les luminaires de secours** comprennent : les appareils autonomes d'éclairage, les sources d'alimentation normales et d'urgence (de secours), les appareils d'éclairage à distance, les relais de commande de transfert d'énergie automatique d'urgence et leurs câbles et circuits connexes, et les blocs-batteries

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-20.02.01L	démontrer la connaissance des enseignes de sortie et les luminaires de secours , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux enseignes de sortie et aux luminaires de secours
		nommer les types d' enseignes de sortie et de luminaires de secours et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des enseignes de sortie et des luminaires de secours et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire quels résultats de vérifications doivent être consignés

C-20.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les enseignes de sortie et les luminaires de secours et leurs composants

Champs d'application

les **enseignes de sortie et les luminaires de secours** comprennent : les appareils autonomes d'éclairage, les sources d'alimentation normales et d'urgence (de secours), les appareils d'éclairage à distance, les relais de commande de transfert d'énergie automatique d'urgence et leurs câbles et circuits connexes, et les blocs-batteries

Tâche C-21 Installer et entretenir les systèmes de protection cathodique

Description de la tâche

Les systèmes de protection cathodiques sont des systèmes par courant continu imposé qui introduisent un courant électrique dans un réservoir, un tuyau ou une structure pour limiter la corrosion et l'oxydation. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent ces systèmes dans divers endroits conformément aux spécifications.

Ils entretiennent également ces systèmes en effectuant des inspections, en recherchant les causes des défauts, en diagnostiquant les défauts et en corrigeant ces défauts. Enfin, ils entretiennent ces systèmes pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme il faut.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

C-21.01 Installer les systèmes de protection cathodique

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-21.01.01P	déterminer où installer les composants des systèmes de protection cathodique	les endroits où installer les composants des systèmes de protection cathodique sont déterminés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-21.01.02P	sélectionner les câbles des dérivations	les câbles des dérivations sont sélectionnés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
C-21.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-21.01.04P	installer les câbles des dérivations	les conducteurs des câbles des dérivations sont installés sans endommager l'isolant ni causer de contraintes, et les conducteurs des circuits à installer sont déterminés et sélectionnés et ils sont installés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

C-21.01.05P	installer les composants des systèmes de protection cathodique	les composants des systèmes de protection cathodique sont installés conformément aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-21.01.06P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
C-21.01.07P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié en testant le circuit pour voir si les exigences sont conformes aux spécifications des fabricants
C-21.01.08P	déterminer quels composants des systèmes de protection cathodique doivent être enlevés	les composants des systèmes de protection cathodique devant être enlevés sont déterminés conformément aux règlements environnementaux et aux exigences de l'établissement, et en tenant compte de l'incidence que leur retrait aura sur l'installation
C-21.01.09P	enlever et jeter ou récupérer les composants des systèmes de protection cathodique en place	les composants des systèmes de protection cathodique en place sont enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
C-21.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **composants des systèmes de protection cathodique** comprennent : les sources de courant alternatif, les transformateurs, les sectionneurs, les redresseurs, les câbles en courant continu connexes, les anodes sacrificielles, les compteurs, les indicateurs, les points de référence à distance, les réglages des prises dans les boîtiers des redresseurs, les trousse d'isolation, les disjoncteurs, les câbles et les cavaliers

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-21.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de protection cathodique, des composants des systèmes de protection cathodique , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux systèmes de protection cathodique
		nommer les types de systèmes de protection cathodique et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement

		nommer les composants des systèmes de protection cathodique et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes de protection cathodique se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de protection cathodique
C-21.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de connecter et de vérifier les systèmes de protection cathodique et les composants des systèmes de protection cathodique	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, connecter et vérifier les systèmes de protection cathodique et les composants des systèmes de protection cathodique , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer et de connecter les systèmes de protection cathodique et les composants des systèmes de protection cathodique
		décrire la façon de vérifier les systèmes de protection cathodique et les composants des systèmes de protection cathodique

Champs d'application

les **composants des systèmes de protection cathodique** comprennent : les sources de courant alternatif, les transformateurs, les sectionneurs, les redresseurs, les câbles en courant continu connexes, les anodes sacrificielles, les compteurs, les indicateurs, les points de référence à distance, les réglages des prises dans les boîtiers des redresseurs, les trousse d'isolation, les disjoncteurs, les câbles et les cavaliers

C-21.02 Entretien des systèmes de protection cathodique

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
C-21.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
C-21.02.02P	vérifier le fonctionnement des systèmes de protection cathodique	le fonctionnement des systèmes de protection cathodique est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et de l'autorité compétente en faisant des évaluations sur le terrain avec des appareils de diagnostic et de vérification
C-21.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
C-21.02.04P	trouver, enlever et jeter ou récupérer les composants des systèmes de protection cathodique défectueux	les composants des systèmes de protection cathodique défectueux sont trouvés, enlevés et jetés ou récupérés conformément aux lois provinciales, territoriales et fédérales et aux exigences en matière d'élimination des déchets
C-21.02.05P	réparer les composants des systèmes de protection cathodique défectueux	les composants des systèmes de protection cathodique réparés fonctionnent
C-21.02.06P	sélectionner les composants des systèmes de protection cathodique de remplacement	les composants des systèmes de protection cathodique des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
C-21.02.07P	installer les cavaliers de dérivation durant les réparations	les cavaliers de dérivation sont installés durant les réparations pour maintenir la continuité de la protection
C-21.02.08P	installer les composants des systèmes de protection cathodique de remplacement	les composants des systèmes de protection cathodique des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés conformément aux spécifications des fabricants et de l'autorité compétente

C-21.02.09P	vérifier les composants des systèmes de protection cathodique	les composants des systèmes de protection cathodique sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE, et le fonctionnement des systèmes est vérifié
C-21.02.10P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont consignés dans les programmes d'entretien

Champs d'application

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques
 les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres et les ampèremètres CC
 les **composants des systèmes de protection cathodique** comprennent : les sources de courant alternatif, les transformateurs les sectionneurs, les redresseurs, les câbles en courant continu connexes, les anodes sacrificielles, les compteurs, les indicateurs, les points de référence à distance, les réglages des prises dans les boîtiers des redresseurs, les trousse d'isolation, les disjoncteurs, les câbles et les cavaliers

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-21.02.01L	démontrer la connaissance des composants des systèmes de protection cathodique , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	connaître les termes associés aux composants des systèmes de protection cathodique
		nommer les types de composants des systèmes de protection cathodique et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
C-21.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les composants des systèmes de protection cathodique	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les composants des systèmes de protection cathodique et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les composants des systèmes de protection cathodique

Champs d'application

les **composants des systèmes de protection cathodique** comprennent : les sources de courant alternatif, les transformateurs, les sectionneurs, les redresseurs, les câbles en courant continu connexes, les anodes sacrificielles, les compteurs, les indicateurs, les points de référence à distance, les réglages des prises dans les boîtiers des redresseurs, les trousse d'isolation, les disjoncteurs, les câbles et les cavaliers

Activité principale D

Installer et entretenir les dispositifs de commande des appareils rotatifs et des autres appareils fixes

Tâche D-22 Installer et entretenir les démarreurs de moteur et leurs dispositifs de commande

Description de la tâche

Tous les moteurs électriques nécessitent une méthode pour être démarrés, arrêtés, protégés et commandés. Ces commandes peuvent être simples, comme les interrupteurs unipolaires, ou complexes comme les ensembles de démarreurs. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent ces démarreurs et ces commandes dans les circuits de moteur. Les démarreurs mécaniques sont graduellement éliminés pour être remplacés par des démarreurs à semi-conducteurs afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire la pollution par le bruit.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des appareils en place en enlevant et en remplaçant les démarreurs de moteur, les dispositifs de commande et leurs composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

D-22.01 Installer les démarreurs de moteur

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-22.01.01P	déterminer quels démarreurs de moteur doivent être installés pour des applications particulières	les démarreurs de moteur et leur puissance sont sélectionnés pour des applications particulières et conformément aux dessins, aux spécifications, aux données figurant sur les plaques signalétiques des fabricants des moteurs, aux normes et aux codes
D-22.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

D-22.01.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-22.01.04P	enlever les démarreurs de moteur en place lors de la modernisation	les démarreurs de moteur sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-22.01.05P	positionner, monter et assembler les ensembles de démarreurs	les ensembles de démarreurs sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
D-22.01.06P	connecter les câbles	les câbles sont connectés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-22.01.07P	connecter les conducteurs	les conducteurs sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
D-22.01.08P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	l'intensité de courant des dispositifs de protection contre les surintensités est déterminée et ils sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-22.01.09P	régler les dispositifs de protection contre les surcharges	l'intensité de courant des dispositifs de protection contre les surcharges est déterminée selon l'application et ils sont ajustés pour protéger le moteur lorsqu'il fonctionne conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-22.01.10P	interconnecter les démarreurs de moteur avec les dispositifs de commande de moteur et les indicateurs	les interconnexions sont effectuées et les appareils fonctionnent comme prévu
D-22.01.11P	vérifier le fonctionnement des démarreurs de moteur	les démarreurs de moteur fonctionnent conformément aux exigences des applications
D-22.01.12P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **démarreurs de moteur** comprennent : les démarreurs de moteur pleine tension de ligne, les démarreurs à double vitesse, les démarreurs marche avant-marche arrière, les démarreurs de moteur progressifs, les démarreurs de moteur à tension réduite et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

les **données figurant sur les plaques signalétiques des fabricants** comprennent : la puissance des moteurs (horsepower), le courant de pleine charge, le facteur de service, la tension électrique (CA/CC, nombre de phases), le service, la grosseur des démarreurs (NEMA, CEI), la classe de l'isolant, la variation de tension et la vitesse

les **ensembles de démarreurs** comprennent : les raccords, les boîtiers, les canalisations, les transformateurs de commande, les dispositifs de protection contre les surintensités, les dispositifs de protection contre les surcharges et les terminaisons

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette, photodétecteurs)

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs de temporisation inverse, les disjoncteurs à déclenchement instantané et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

les **indicateurs** comprennent : les témoins lumineux et les avertisseurs sonores

les **exigences des applications** comprennent : le sens de rotation, le nombre de tours par minute, l'accélération, la décélération et le courant tiré

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-22.01.01L	démontrer la connaissance des démarreurs de moteur , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux démarreurs de moteur se trouvant sur les plaques signalétiques des moteurs, sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux démarreurs de moteur
		nommer les boîtiers et les méthodes de câblage selon les applications
D-22.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires
		décrire la façon de connecter les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires

Champs d'application

les **démarreurs de moteur** comprennent : les démarreurs de moteur pleine tension de ligne, les démarreurs à double vitesse, les démarreurs marche avant-marche arrière, les démarreurs de moteur progressifs, les démarreurs de moteur à tension réduite et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

D-22.02 Entretien des démarreurs de moteur

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-22.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-22.02.02P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-22.02.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-22.02.04P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés sans endommager les démarreurs de moteur ou d'autres composants
D-22.02.05P	réparer les composants défectueux	les composants réparés fonctionnent
D-22.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-22.02.07P	remplacer les composants défectueux ou endommagés	les composants défectueux ou endommagés sont remplacés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-22.02.08P	effectuer le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des démarreurs de moteur	le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des démarreurs de moteur sont effectués après les besoins et selon les programmes d'entretien pour les remettre dans les conditions des composants des fabricants d'équipement d'origine
D-22.02.09P	vérifier les démarreurs de moteur après leur réparation	les ensembles de démarreurs sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement

D-22.02.10P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont indiqués et consignés en détail dans les programmes d'entretien
D-22.02.11P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-22.02.12P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-22.02.13P	mettre les documents à jour	les images et les dessins rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques et les ampèremètres

les **ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons, le réglage des dispositifs de protection contre les surcharges et le réglage de la synchronisation

les **conditions des composants** comprennent : la pression de contact, l'accumulation de carbone, la corrosion par piqûres sur les contacts, la saleté et l'humidité

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-22.02.01L	démontrer la connaissance des démarrateurs de moteur , de leurs composants, de leurs accessoires, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux démarrateurs de moteur se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les démarrateurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux démarrateurs de moteur

D-22.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les démarreurs de moteur	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les démarreurs de moteur et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les démarreurs de moteur , leurs composants et leurs accessoires

Champs d'application

les **démarreurs de moteur** comprennent : les démarreurs de moteur pleine tension de ligne, les démarreurs à double vitesse, les démarreurs marche avant-marche arrière, les démarreurs de moteur progressifs, les démarreurs de moteur à tension réduite et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

D-22.03 Installer les dispositifs de commande de moteur

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-22.03.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-22.03.02P	déterminer quels dispositifs de commande de moteur doivent être installés et leurs fonctions	les dispositifs de commande de moteur devant être installés sont sélectionnés selon les applications
D-22.03.03P	déterminer quels circuits de commande de moteur et quelles caractéristiques fonctionnelles des circuits sont nécessaires	les circuits de commandes de moteur nécessaires sont sélectionnés selon les applications et conformément aux exigences du CCE
D-22.03.04P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-22.03.05P	enlever les dispositifs de commande de moteur en place pour les remplacer	les dispositifs de commande de moteur sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-22.03.06P	positionner, monter et assembler les dispositifs de commande de moteur	les dispositifs de commande de moteur sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
D-22.03.07P	connecter les câbles	les câbles sont connectés conformément aux exigences du CCE

D-22.03.08P	connecter les conducteurs	les conducteurs sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
D-22.03.09P	installer et ajuster les dispositifs de commande de moteur	les dispositifs de commande de moteur fonctionnent pour les applications prévues
D-22.03.10P	interconnecter les dispositifs de commande de moteur avec les indicateurs	les dispositifs de commande de moteur sont interconnectés avec les indicateurs et les appareils fonctionnent comme prévu
D-22.03.11P	interconnecter les dispositifs de commande de moteur avec les dispositifs de protection contre les surcharges	les dispositifs de commande de moteur sont interconnectés avec les dispositifs de protection contre les surcharges et les appareils fonctionnent comme prévu
D-22.03.12P	vérifier les dispositifs de commande de moteur après leur installation et consigner les résultats	les dispositifs de commande de moteur sont connectés et fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés

Champs d'application

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette et photodétecteurs)

les **fonctions** comprennent : le démarrage et l'arrêt, la régulation de la vitesse, la marche avant et la marche arrière, l'ordonnancement, la marche par à-coups, l'arrêt rapide (freinage par inversion de phases), la commande à partir de divers endroits et la minuterie

les **circuits de commande de moteur** comprennent : le circuit du déclencheur sur baisse de tension (commande à deux fils) et le circuit du dispositif de protection contre les baisses de tension (commande à trois fils)

les **caractéristiques fonctionnelles des circuits** comprennent : le démarrage et l'arrêt, la marche avant et la marche arrière, l'ordonnancement, la marche par à-coups, l'arrêt rapide (freinage par inversion de phases), la commande à partir de divers endroits et la minuterie

les **indicateurs** comprennent : les témoins et les avertisseurs sonores

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-22.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de commande de moteur , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux dispositifs de commande de moteur se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les dispositifs de commande de moteur et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs de commande de moteur

D-22.03.02L	démontrer la connaissance des circuits de commande de moteur , de leurs caractéristiques et de leurs applications	interpréter les codes et les règlements relatifs aux circuits de commande des moteurs
		nommer les types de circuits et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les caractéristiques fonctionnelles des circuits communs de commande de moteur câblée ou en réseau
		nommer la façon de déterminer le nombre nécessaire de conducteurs entre les commandes et les endroits où se trouvent les contrôleurs
		nommer les dispositifs de protection pour les circuits de commande de moteur et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-22.03.03L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les dispositifs de commande de moteur	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de commande de moteur et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les dispositifs de commande de moteur

Champs d'application

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette, photodétecteurs)

les **circuits de commande de moteur** comprennent : le circuit du déclencheur sur baisse de tension (commande à deux fils) et le circuit du dispositif de protection contre les baisses de tension (commande à trois fils)

les **caractéristiques fonctionnelles des circuits** comprennent : le démarrage et l'arrêt, la marche avant et la marche arrière, l'ordonnancement, la marche par à-coups, l'arrêt rapide (freinage par inversion de phases), la commande à partir de divers endroits et la minuterie

les **dispositifs de protection pour les circuits de commande de moteur** comprennent : les dispositifs de protection contre les surintensités

D-22.04 Entretien les dispositifs de commande de moteur

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-22.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-22.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-22.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-22.04.04P	trouver et enlever les dispositifs de commande de moteur et leurs composants défectueux	les dispositifs de commande de moteur et leurs composants défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou d'autres composants
D-22.04.05P	effectuer le nettoyage, la lubrification et les ajustements des dispositifs de commande de moteur et de leurs composants	le nettoyage, la lubrification et les ajustements des dispositifs de commande de moteur et de leurs composants sont effectués pour les remettre dans les conditions des composants des fabricants d'équipement d'origine
D-22.04.06P	sélectionner les dispositifs de commande de moteur et leurs composants de remplacement	les dispositifs de commande de moteur et les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les dispositifs et leurs composants de remplacement sont sélectionnés
D-22.04.07P	installer les dispositifs de commande de moteur et leurs composants de remplacement	les dispositifs de commande de moteur et leurs composants de remplacement des fabricants d'équipement d'origine ou les dispositifs ou de remplacement équivalents sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-22.04.08P	vérifier les dispositifs de commande de moteur et leurs composants	les dispositifs de commande de moteur et leurs composants sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-22.04.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont indiqués et consignés en détail dans les programmes d'entretien

D-22.04.10P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-22.04.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-22.04.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette et photodétecteurs)

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques (inspection des terminaisons)

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques et les ampèremètres

les **ajustements** comprennent : l'étalonnage (niveau, position, température et minuterie) des composants, la fixation des montages et le positionnement

les **conditions** comprennent : l'accumulation de carbone ou de poussière, la corrosion par piqûres sur les contacts et les contacts usés ou sales

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-22.04.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de commande de moteur , de leurs composants, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux dispositifs de commande de moteur se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les dispositifs de commande de moteur et leurs composants et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs de commande de moteur

D-22.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les dispositifs de commande de moteur et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs de commande de moteur et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs de commande de moteur et leurs composants

Champs d'application

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette et photodétecteurs)

Tâche D-23 Installer et entretenir les entraînements

Description de la tâche

Les moteurs électriques peuvent être commandés par des entraînements CA ou CC pour atteindre un fonctionnement précis (p. ex., la vitesse et la position) des moteurs selon l'application. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent ces entraînements dans les circuits de moteurs. Ils effectuent également l'entretien pour s'assurer que les entraînements par moteur et leurs commandes fonctionnent comme il faut. Les entraînements CC sont de moins en moins utilisés pour les nouvelles installations en raison de la difficulté d'entretien, alors que les entraînements CA peuvent être corrigés facilement à moindre coût et ils nécessitent moins d'entretien.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

L'installation et l'entretien comprennent la programmation et le réglage.

D-23.01 Installer les entraînements à courant alternatif (CA)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-23.01.01P	déterminer les types d'entraînements CA, leur grosseur et leurs fonctions	les entraînements CA devant être installés sont déterminés selon les applications et les données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs
D-23.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

D-23.01.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs et aux réactances	les types et la grosseur des conducteurs et des réactances sont déterminés selon les applications et en tenant compte des conditions ayant une incidence sur les exigences relatives aux conducteurs, et conformément aux exigences du CCE
D-23.01.04P	enlever les entraînements CA en place pour les remplacer	les entraînements CA sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-23.01.05P	positionner, monter et assembler les entraînements CA	les entraînements CA sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-23.01.06P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
D-23.01.07P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	la grosseur des dispositifs de protection contre les surintensités est déterminée et les dispositifs sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-23.01.08P	programmer les entraînements CA	les programmes des entraînements CA respectent les paramètres de fonctionnement des appareils
D-23.01.09P	interconnecter les entraînements CA avec les dispositifs de commande de moteur	les entraînements CA sont interconnectés avec les dispositifs de commande de moteur , avec les câbles, les canalisations et les conducteurs requis, et ils fonctionnent comme prévu
D-23.01.10P	vérifier les entraînements CA	les entraînements CA sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés
D-23.01.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-23.01.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement, de l'historique de l'entretien et des paramètres de fonctionnement

Champs d'application

les **données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs** comprennent : la puissance des moteurs (horsepower), le courant à pleine charge, le service nominal de l'onduleur, la tension électrique, la fréquence et la vitesse

les **conditions** ayant une incidence sur les exigences relatives aux conducteurs comprennent : les exigences relatives au blindage, la longueur des câbles, les types de câbles convenant aux entraînements à vitesse variable, l'utilisation des réactances et la continuité des masses des appareils

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs de temporisation inverse, les disjoncteurs à déclenchement instantané et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes d'arrêt d'urgence, les postes de boutons de marche et d'arrêt, les PLC et les dispositifs témoins (interrupteurs de fin de course, détecteurs de proximité, interrupteurs à flotteur, interrupteurs à ailette et photodétecteurs)

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-23.01.01L	démontrer la connaissance des entraînements CA, des composants des entraînements CA , de leurs accessoires, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d'entraînements CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des entraînements CA et les accessoires des entraînements CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux entraînements CA se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux entraînements CA
		expliquer les principes de fonctionnement des entraînements CA et leurs effets sur le rendement des moteurs
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les entraînements CA et les composants des entraînements CA
D-23.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les entraînements CA et les composants des entraînements CA	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les entraînements CA et les composants des entraînements CA et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les entraînements CA et les composants des entraînements CA
		décrire la façon de programmer les entraînements CA et les composants des entraînements CA

Champs d'application

les **composants des entraînements CA** comprennent : les redresseurs, les filtres CEM, les circuits CC, les onduleurs, les réactances, les composants magnétiques (encodeurs, tachymètres) et les câbles blindés

D-23.02 Entretien des entraînements à courant alternatif (CA)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-23.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-23.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-23.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-23.02.04P	trouver et enlever les composants des entraînements CA défectueux	les composants des entraînements CA défectueux sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-23.02.05P	sélectionner les composants des entraînements CA de remplacement	les composants des entraînements CA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-23.02.06P	installer les composants des entraînements CA de remplacement	les composants des entraînements CA des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-23.02.07P	réparer les composants des entraînements CA défectueux	les composants des entraînements CA réparés fonctionnent
D-23.02.08P	effectuer la modification des programmes	la modification des programmes est effectuée selon les types de réparation et les changements apportés aux conditions de fonctionnement
D-23.02.09P	vérifier les entraînements CA	les entraînements CA sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement

D-23.02.10P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants des entraînements CA	le nettoyage et les ajustements des composants des entraînements CA sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales
D-23.02.11P	comparer et analyser les paramètres des entraînements	l'entretien est effectué d'après l'analyse des paramètres des entraînements
D-23.02.12P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-23.02.13P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement, de l'historique de l'entretien et des paramètres de fonctionnement

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres et les oscilloscopes

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons, le nettoyage des filtres et des ventilateurs de refroidissement et l'inspection des joints d'étanchéité des portes

les **composants des entraînements CA** comprennent : les redresseurs, les filtres CEM, les circuits CC, les onduleurs, les réactances et les composants magnétiques (encodeurs et tachymètres)

les **paramètres des entraînements** comprennent : les paramètres de protection contre les surcharges, d'accélération et de décélération, de couple, de fréquence et de freinage

la **modification des programmes** comprend : l'utilisation des programmes existants et des réseaux

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-23.02.01L	démontrer la connaissance des entraînements CA, des composants des entraînements CA , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d'entraînements CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des entraînements CA et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux entraînements CA se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux entraînements CA

		expliquer les principes de fonctionnement des entraînements CA et leurs effets sur le rendement des moteurs
D-23.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les entraînements CA et les composants des entraînements CA	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les entraînements CA et les composants des entraînements CA et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les entraînements CA et les composants des entraînements CA

Champs d'application

les **composants des entraînements CA** comprennent : les redresseurs, les filtres CEM, les onduleurs, les réactances et les composants magnétiques (encodeurs et tachymètres)

D-23.03 Installer les entraînements à courant continu (CC)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-23.03.01P	déterminer les types d'entraînements CA, leur grosseur et leurs fonctions pour des applications particulières	les entraînements CC et leur puissance sont sélectionnés pour des applications particulières et conformément aux données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs
D-23.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-23.03.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-23.03.04P	enlever les entraînements CC en place pour les remplacer	les entraînements CC en place sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-23.03.05P	positionner, monter et assembler les entraînements CC	les entraînements CC sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-23.03.06P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE

D-23.03.07P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	la grosseur des dispositifs de protection contre les surintensités est déterminée et les dispositifs sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-23.03.08P	programmer les entraînements CC	les programmes des entraînements CC respectent les paramètres établis de fonctionnement
D-23.03.09P	interconnecter les entraînements CC avec les dispositifs de commande de moteur	les entraînements CC sont interconnectés avec les dispositifs de commande de moteur , avec les câbles, les canalisations et les conducteurs requis, et ils fonctionnent comme prévu
D-23.03.10P	vérifier les entraînements CC	les entraînements CC sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés
D-23.03.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-23.03.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **données figurant sur les plaques signalétiques** des fabricants comprennent : la puissance des moteurs (horsepower), le courant à pleine charge, le facteur de service, la tension électrique et la vitesse de rotation

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs de temporisation inverse, les disjoncteurs à déclenchement instantané et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

les **dispositifs de commande de moteur** comprennent : les postes de boutons de marche et d'arrêt, les postes d'arrêt d'urgence, les régulateurs de vitesse, les capteurs, les encodeurs, les tachymètres et les interrupteurs de fin de course

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-23.03.01L	démontrer la connaissance des entraînements CC, des composants des entraînements CC , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d'entraînements CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des entraînements CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement

		interpréter l'information relative aux entraînements CC se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux entraînements CC
		expliquer les principes de fonctionnement des entraînements CC et leurs effets sur le rendement des moteurs
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les entraînements CC et les composants des entraînements CC
D-23.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les entraînements CC et les composants des entraînements CC	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les entraînements CC et les composants des entraînements CC et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les entraînements CC et les composants des entraînements CC
		décrire la façon de connecter les entraînements CC et les composants des entraînements CC
		décrire la façon de programmer les entraînements CC et les composants des entraînements CC

Champs d'application

les **composants des entraînements CC** comprennent : les sources d'alimentation, les convertisseurs, les régulateurs de vitesse, les régulateurs de tension, les correcteurs de couple, les filtres CEM, les circuits CC, les panneaux de commande, les semiconducteurs de puissance, les composants des boîtiers, les boucles de rétroaction et les composants magnétiques (encodeurs et tachymètres)

D-23.04 Entretien des entraînements à courant continu (CC)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-23.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-23.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

D-23.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-23.04.04P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement
D-23.04.05P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-23.04.06P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-23.04.07P	réparer les composants défectueux	les composants réparés sont vérifiés pour s'assurer qu'ils fonctionnent
D-23.04.08P	vérifier les entraînements CC	les entraînements CC sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-23.04.09P	effectuer le nettoyage et les ajustements des composants	le nettoyage et les ajustements des composants des entraînements CC sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales
D-23.04.10P	comparer et analyser les paramètres des entraînements	l'entretien est effectué d'après l'analyse des paramètres des entraînements et la comparaison avec les paramètres des entraînements
D-23.04.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-23.04.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres et les oscilloscopes

le **nettoyage et les ajustements** comprennent : l'inspection des terminaisons et le nettoyage des filtres et des ventilateurs de refroidissement

les **paramètres des entraînements** comprennent : les paramètres de rétroaction, d'accélération et de décélération, de couple, de freinage, de vitesse maximale, de vitesse de base et de courant inducteur maximal et minimal

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-23.04.01L	démontrer la connaissance des entraînements CC, des composants des entraînements CC , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d'entraînements CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des entraînements CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux entraînements CC se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux entraînements CC
		expliquer les principes de fonctionnement des entraînements CC et leurs effets sur le rendement des moteurs
D-23.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les entraînements CC et les composants des entraînements CC	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les entraînements CC et les composants des entraînements CC et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les entraînements CC et les composants des entraînements CC

Champs d'application

les **composants des entraînements CC** comprennent : les sources d'alimentation, les convertisseurs, les régulateurs de vitesse, les régulateurs de tension, les correcteurs de couple, les filtres CEM, les circuits CC, les panneaux de commande, les semiconducteurs de puissance, les composants des boîtiers, les boucles de rétroaction et les composants magnétiques (encodeurs et tachymètres)

Tâche D-24 Installer et entretenir les autres appareils fixes et leurs commandes

Description de la tâche

Les autres appareils fixes comprennent les machines à souder, les électroaimants, les dépoussiéreurs électrostatiques et les autres dispositifs fixes et leurs commandes qui ne sont pas compris ailleurs dans la présente norme. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent installer et entretenir ces appareils.

Dans la présente norme, les autres appareils fixes comprennent les machines à souder, les convoyeurs, les appareils à rayons X et d'autres appareils industriels lorsque les appareils dont disposent les électriciens industriels et les électriciennes industrielles peuvent être câblés ou branchés.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

D-24.01 Installer les autres appareils fixes et leurs commandes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-24.01.01P	déterminer quels autres appareils fixes et quelles commandes doivent être installés	les autres appareils fixes et les commandes devant être installés sont déterminés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et du CCE
D-24.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-24.01.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-24.01.04P	installer les dispositifs de protection contre les surintensités	la grosseur des dispositifs de protection contre les surintensités est déterminée et ils sont installés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du CCE
D-24.01.05P	enlever les autres appareils fixes et les commandes en place pour les remplacer	les autres appareils fixes et les commandes en place sont enlevés tout en minimisant l'impact sur les appareils à proximité et sur le fonctionnement

D-24.01.06P	positionner, monter et assembler les autres appareils fixes et leurs commandes	les autres appareils fixes et leurs commandes sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-24.01.07P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
D-24.01.08P	vérifier les autres appareils fixes et leurs commandes	les autres appareils fixes et leurs commandes sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés
D-24.01.09P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-24.01.10P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **autres appareils fixes** comprennent : les machines à souder, les électroaimants, les dépoussiéreurs électrostatiques, les appareils industriels, les appareils à rayons X, les convoyeurs et les appareils de chargement

les **dispositifs de protection contre les surintensités** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs de temporisation inverse, les disjoncteurs à déclenchement instantané et les contrôleurs de moteurs combinés à autoprotection

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-24.01.01L	démontrer la connaissance des autres appareils fixes , de leurs commandes, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types d' autres appareils fixes et leurs commandes et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des autres appareils fixes et décrire leurs caractéristiques et les applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs à la protection contre les surintensités, aux grosseurs de conducteurs et à l'emplacement des sectionneurs
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications

		expliquer les principes de fonctionnement des autres appareils fixes et de leurs commandes
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des autres appareils fixes
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les autres appareils fixes , leurs commandes et leurs composants
D-24.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les autres appareils fixes et leurs commandes	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les autres appareils fixes et leurs commandes et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les autres appareils fixes et leurs commandes
		décrire la façon de connecter les autres appareils fixes et leurs commandes

Champs d'application

les **autres appareils fixes** comprennent : les machines à souder, les électroaimants et les dépoussiéreurs électrostatiques, les appareils industriels, les appareils à rayons X, les convoyeurs et les appareils de chargement

D-24.02 Entretien des autres appareils fixes et leurs commandes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-24.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-24.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-24.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-24.02.04P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou d'autres composants

D-24.02.05P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement équivalents sont sélectionnés
D-24.02.06P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-24.02.07P	effectuer les vérifications des autres appareils fixes et de leurs commandes	les vérifications des autres appareils fixes et de leurs commandes sont faites après leur réparation ou selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications
D-24.02.08P	nettoyer et ajuster les composants	les composants sont nettoyés et ajustés pour qu'ils fonctionnent dans les conditions optimales
D-24.02.09P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué au besoin d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-24.02.10P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-24.02.11P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres et les vérificateurs de résistance d'isolement

les **composants** comprennent : les dispositifs de protection contre les surintensités, les conducteurs, les sectionneurs et les cordons

les **autres appareils fixes** comprennent : les machines à souder, les électroaimants, les dépoussiéreur électrostatiques, les appareils industriels, les appareils à rayons X, les convoyeurs et les appareils de chargement

les **vérifications** comprennent : les vérifications d'isolement, de courant et de base

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-24.02.01L	démontrer la connaissance des autres appareils fixes , de leurs commandes, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les autres appareils fixes et leurs commandes et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des autres appareils fixes et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes industriels et de fonctionnement des autres appareils fixes et de leurs commandes
D-24.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les autres appareils fixes , leurs commandes et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les autres appareils fixes , leurs commandes et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les autres appareils fixes , leurs commandes et leurs composants

Champs d'application

les **autres appareils fixes** comprennent les machines à souder, les électroaimants, les dépoussiéreurs électrostatiques, les appareils industriels, les appareils à rayons X, les convoyeurs et les appareils de chargement

Tâche D-25 Installer et entretenir les moteurs

Description de la tâche

Les moteurs sont utilisés pour convertir l'énergie électrique en énergie cinétique de rotation (énergie mécanique). Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent les moteurs monophasés, les moteurs triphasés et les moteurs CC.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des moteurs en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

D-25.01 Installer les moteurs monophasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.01.01P	déterminer quels moteurs monophasés doivent être installés	les moteurs monophasés devant être installés sont sélectionnés selon les facteurs de fonctionnement à prendre en compte
D-25.01.02P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-25.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-25.01.04P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités doivent être utilisés, et les installer	les dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités sont installés selon les données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs et conformément aux exigences du CCE
D-25.01.05P	positionner, monter et assembler les moteurs monophasés	les moteurs monophasés sont positionnés, montés et assemblés selon les applications
D-25.01.06P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.01.07P	connecter les fils des moteurs	les fils des moteurs sont connectés selon les applications, la tension d'alimentation et la rotation

D-25.01.08P	effectuer les vérifications des moteurs monophasés	les moteurs monophasés sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés
D-25.01.09P	enlever les moteurs monophasés en place pour les remplacer	les moteurs monophasés en place sont enlevés tout en minimisant l'impact sur l'environnement
D-25.01.10P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **moteurs monophasés** comprennent : les moteurs universels, à bague de déphasage, à démarrage par résistance et à fonctionnement par induction (à phase auxiliaire de démarrage), à démarrage par condensateur et à fonctionnement par induction, à démarrage par condensateur et à fonctionnement par condensateur et les moteurs hermétiques

les **facteurs de fonctionnement** à prendre en compte comprennent : le couple nécessaire, la tension électrique disponible et l'utilité, le sens de rotation et l'emplacement des moteurs

les **données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs** comprennent : la puissance des moteurs (horsepower), le courant à pleine charge, le facteur de service, la tension électrique, le service, la vitesse de rotation, la fréquence, la classe de l'isolant, la température ambiante et le type de boîtier

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation et de diagnostic de base de moteur

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.01.01L	démontrer la connaissance des moteurs monophasés , des composants des moteurs monophasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs monophasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs monophasés
		nommer les composants des moteurs monophasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs monophasés
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des moteurs monophasés
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des moteurs monophasés

		nommer les facteurs de fonctionnement et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés
D-25.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés
		décrire la façon de connecter les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés

Champs d'application

les **moteurs monophasés** comprennent : les moteurs universels, à bague de déphasage, à démarrage par résistance et à fonctionnement par induction (à phase auxiliaire de démarrage), à démarrage par condensateur et à fonctionnement par induction, à démarrage par condensateur et à fonctionnement par condensateur et les moteurs hermétiques

les **composants des moteurs monophasés** comprennent : les bâtis, les interrupteurs centrifuges, les rotors, les stators, les flasques, les ventilateurs, les roulements, les coussinets et les condensateurs

les **facteurs de fonctionnement** à prendre en compte comprennent : le couple nécessaire, la tension électrique disponible et l'utilité, le sens de rotation et l'emplacement des moteurs

D-25.02 Entretien des moteurs monophasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-25.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-25.02.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-25.02.04P	trouver et enlever les composants des moteurs monophasés défectueux	les composants des moteurs monophasés défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou les autres composants

D-25.02.05P	sélectionner les composants des moteurs monophasés de remplacement	les composants des moteurs monophasés des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-25.02.06P	installer les composants des moteurs monophasés de remplacement	les composants des moteurs monophasés des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-25.02.07P	effectuer les vérifications des moteurs monophasés	les moteurs monophasés sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications
D-25.02.08P	effectuer le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs monophasés	le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs monophasés sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales
D-25.02.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont consignés en détail dans les programmes d'entretien
D-25.02.10P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-25.02.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.02.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements liés au fonctionnement et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres, les vérificateurs de résistance d'isolement et les analyseurs de vibrations

les **composants des moteurs monophasés** comprennent : les bâtis, les interrupteurs centrifuges, les rotors, les stators, les flasques, les ventilateurs, les roulements, les coussinets et les condensateurs

le **nettoyage, la lubrification et les ajustements** comprennent : le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, l'ajustement des tendeurs de courroies, la lubrification des roulements et des coussinets et le nettoyage des interrupteurs

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation, d'alignement et de diagnostic de base de moteur

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.02.01L	démontrer la connaissance des moteurs monophasés , des composants des moteurs monophasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs monophasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs monophasés
		nommer les composants des moteurs monophasés et décrire leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs monophasés
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes industriels et de fonctionnement des moteurs monophasés
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des moteurs monophasés
D-25.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les moteurs monophasés et les composants des moteurs monophasés

Champs d'application

les **moteurs monophasés** comprennent : les moteurs universels, à bague de déphasage, à démarrage par résistance et à fonctionnement par induction (à phase auxiliaire de démarrage), à démarrage par condensateur et à fonctionnement par induction, à démarrage par condensateur et à fonctionnement par condensateur et les moteurs hermétiques

les **composants des moteurs monophasés** comprennent : les bâtis, les interrupteurs centrifuges, les rotors, les stators, les flasques, les ventilateurs, les roulements, les coussinets et les condensateurs

D-25.03 Installer les moteurs triphasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.03.01P	déterminer quels moteurs triphasés doivent être installés	les moteurs triphasés devant être installés sont sélectionnés selon les facteurs de fonctionnement à prendre en compte
D-25.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-25.03.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE
D-25.03.04P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités doivent être installés et les installer	les dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités sont installés conformément aux données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs et aux exigences du CCE
D-25.03.05P	positionner et monter les moteurs triphasés	les moteurs triphasés sont positionnés, montés et assemblés selon les applications
D-25.03.06P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.03.07P	connecter les fils des moteurs	les fils des moteurs sont connectés selon les applications, la tension d'alimentation et la rotation
D-25.03.08P	effectuer les vérifications des moteurs triphasés	les moteurs monophasés en place sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés

D-25.03.09P	enlever les moteurs triphasés en place pour les remplacer	les moteurs triphasés sont enlevés tout en minimisant l'impact sur l'environnement
D-25.03.10P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **moteurs triphasés** comprennent : les moteurs à induction à cage d'écureuil, synchrones et à induction à rotor bobiné

les **facteurs de fonctionnement à prendre en compte** comprennent : la tension électrique d'alimentation et l'utilité, le sens de rotation et l'emplacement des moteurs

les **données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs** comprennent : la puissance des moteurs (horsepower), le courant à pleine charge, le facteur de service, la tension électrique, la vitesse de rotation, la fréquence, la classe de l'isolant, la température ambiante, le type de boîtier et le cycle de service

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation, d'alignement et de diagnostic de base de moteur

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.03.01L	démontrer la connaissance des moteurs triphasés , de leurs composants, de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs triphasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs triphasés
		nommer les composants des 124836 et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs triphasés
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des moteurs triphasés
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des moteurs triphasés
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les moteurs triphasés et leurs composants
D-25.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les moteurs triphasés et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les moteurs triphasés et leurs composants et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

décrire la façon d'installer les **moteurs triphasés** et leurs composants

décrire la façon de connecter les **moteurs triphasés** et leurs composants

Champs d'application

les **moteurs triphasés** comprennent : les moteurs à induction à cage d'écureuil, synchrones et à induction à rotor bobiné

D-25.04 Entretien des moteurs triphasés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-25.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-25.04.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-25.04.04P	trouver et enlever les composants des moteurs triphasés défectueux	les composants des moteurs triphasés défectueux sont enlevés sans endommager le réseau électrique ou les autres composants
D-25.04.05P	sélectionner les composants des moteurs triphasés de remplacement	les composants des moteurs triphasés des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-25.04.06P	installer les composants des moteurs triphasés de remplacement	les composants des moteurs triphasés des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-25.04.07P	vérifier les moteurs triphasés	les moteurs triphasés sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications

D-25.04.08P	effectuer le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs triphasés	le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs triphasés sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales
D-25.04.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont indiqués et consignés en détail dans les programmes d'entretien
D-25.04.10P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué au besoin d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-25.04.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes ou les fils correspondants	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.04.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres et les vérificateurs de résistance d'isolement

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation, d'alignement et de diagnostic de base de moteur

le **nettoyage, la lubrification et les ajustements** comprennent : le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, la lubrification des roulements, le nettoyage des interrupteurs et l'inspection des bagues collectrices et des balais

les **moteurs triphasés** comprennent : les moteurs à induction à cage d'écureuil, les moteurs synchrones, les moteurs à induction à rotor bobiné et les moteurs linéaires à induction

les **composants des moteurs triphasés** comprennent : les bâtis, les rotors, les stators, les flasques, les ventilateurs, les balais, les roulements, les bagues collectrices et les œillets de levage

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.04.01L	démontrer la connaissance des moteurs triphasés , des composants des moteurs triphasés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs triphasés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs triphasés

		nommer les composants des moteurs triphasés et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs triphasés
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des moteurs triphasés
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des moteurs triphasés
D-25.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les moteurs triphasés et les composants des moteurs triphasés	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les moteurs triphasés et les composants des moteurs triphasés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les moteurs triphasés et les composants des moteurs triphasés

Champs d'application

les **moteurs triphasés** comprennent : les moteurs à induction à cage d'écurie, à induction à rotor bobiné et synchrones

les **composants des moteurs triphasés** comprennent : les bâtis, les rotors, les stators, les flasques, les ventilateurs, les balais, les roulements, les bagues collectrices et les œillets de levage

D-25.05 Installer les moteurs à courant continu (CC)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.05.01P	déterminer quels moteurs CC doivent être installés	les moteurs CC devant être installés sont déterminés selon les facteurs de fonctionnement à prendre en compte
D-25.05.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
D-25.05.03P	calculer les exigences relatives aux conducteurs	les types et la grosseur des conducteurs sont déterminés conformément aux exigences du CCE

D-25.05.04P	déterminer quels dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités doivent être utilisés, et les installer	les dispositifs de protection contre les surcharges et de protection contre les surintensités sont installés selon les données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs et conformément aux exigences du CCE
D-25.05.05P	enlever les moteurs CC en place pour les remplacer	les moteurs CC sont enlevés tout en minimisant l'impact sur l'environnement
D-25.05.06P	positionner et monter les moteurs CC	les moteurs CC sont positionnés et montés selon les applications
D-25.05.07P	connecter les fils des moteurs	les fils des moteurs sont connectés selon les applications, la tension d'alimentation, la rotation et la configuration
D-25.05.08P	effectuer les vérifications des moteurs CC	les moteurs CC sont vérifiés après leur installation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement, et les résultats sont consignés
D-25.05.09P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.05.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **moteurs CC** comprennent : les moteurs auto-excités, à excitation séparée, en série, en dérivation, à enroulement composé et à double champ ou combinés

les **facteurs de fonctionnement à prendre en compte** comprennent : la tension électrique disponible et l'utilité, le sens de rotation et l'emplacement des moteurs

les **données figurant sur les plaques signalétiques des moteurs** comprennent : la vitesse de rotation de base, la puissance des moteurs (horsepower), le courant à pleine charge, le facteur de service, la tension électrique, la classe de l'isolant, la température ambiante, le type de boîtier et le cycle de service

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation, d'alignement et de diagnostic de base de moteur

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.05.01L	démontrer la connaissance des moteurs CC , des composants des moteurs CC , de leurs caractéristiques, de leurs applications de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs CC
		nommer les composants des moteurs CC et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs CC
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des moteurs CC
		interpréter l'information figurant sur les plaques signalétiques des moteurs CC
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les moteurs CC , les composants des moteurs CC et leurs commandes
D-25.05.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les moteurs CC et les composants des moteurs CC	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les moteurs CC et les composants des moteurs CC , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les moteurs CC , les composants des moteurs CC et leurs commandes
		décrire la façon de connecter les moteurs CC , les composants des moteurs CC et leurs commandes

Champs d'application

les **moteurs CC** comprennent : les moteurs auto-excités, à excitation séparée, connectés en série, en dérivation, à enroulement composé et à double champ ou combinés

les **composants des moteurs CC** comprennent : les bâtis, les armatures, les enroulements de champ, les commutateurs, les flasques, les ventilateurs, les balais, les porte-balais, les roulements et les coussinets

D-25.06 Entretien des moteurs à courant continu (CC)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
D-25.06.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
D-25.06.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

D-25.06.03P	déterminer la source des défauts	la source des défauts est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
D-25.06.04P	trouver et enlever les composants des moteurs CC défectueux	les composants des moteurs CC défectueux sont enlevés sans endommager les moteurs ou les autres composants
D-25.06.05P	sélectionner les composants des moteurs CC de remplacement	les composants des moteurs CC des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
D-25.06.06P	installer les composants des moteurs CC de remplacement	les composants des moteurs CC des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés en perturbant et en interrompant le moins possible le service
D-25.06.07P	effectuer les vérifications des moteurs CC	les moteurs CC sont vérifiés après leur réparation et selon les programmes d'entretien, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
D-25.06.08P	effectuer le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs CC	le nettoyage, la lubrification et les ajustements des composants des moteurs CC sont effectués pour que les composants fonctionnent dans les conditions optimales
D-25.06.09P	consigner les résultats des vérifications dans les programmes d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications sont indiqués et consignés en détail dans les programmes d'entretien
D-25.06.10P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué d'après l'analyse des résultats des vérifications et la comparaison avec les spécifications
D-25.06.11P	étiqueter les conducteurs et les bornes correspondantes	les conducteurs et les bornes correspondantes sont étiquetés conformément aux dessins et aux spécifications
D-25.06.12P	mettre les documents à jour	les documents rendent compte des changements et de l'historique de l'entretien

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **moteurs CC** comprennent : les moteurs auto-excités, à excitation séparée, en série, en dérivation, à enroulement composé et à double champ ou combinés

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres, les vérificateurs de résistance d'isolement, les oscilloscopes isolés, les vérificateurs de rigidité diélectrique à courant continu et les grognards

les **vérifications** comprennent : les vérifications de vibration, d'isolement, de courant, de rotation, d'alignement et de diagnostic de base de moteur

le **nettoyage, la lubrification et les ajustements** comprennent : le nettoyage des ventilateurs de refroidissement, la lubrification des roulements et des coussinets, le nettoyage des interrupteurs, le nettoyage et l'ajustement des balais et le nettoyage des lames des commutateurs

les **composants des moteurs CC** comprennent : les bâtis, les armatures, les enroulements de champ, les commutateurs, les flasques, les ventilateurs, les balais, les porte-balais, les roulements et les coussinets

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-25.06.01L	démontrer la connaissance des moteurs CC , des composants des moteurs CC , de leurs caractéristiques, de leurs applications de leur fonctionnement	nommer les types de moteurs CC et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		connaître les termes associés aux moteurs CC
		nommer les composants des moteurs CC et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux moteurs CC
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des moteurs CC
		interpréter l'information se trouvant sur les plaques signalétiques des moteurs CC
D-25.06.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les moteurs CC et les composants des moteurs CC	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les moteurs CC et les composants des moteurs CC et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les moteurs CC et les composants des moteurs CC

Champs d'application

les **moteurs CC** comprennent : les moteurs auto-excités, à excitation séparée, en série, en dérivation, à enroulement composé et à double champ ou combinés

les **composants des moteurs CC** comprennent : les bâtis, les armatures, les enroulements de champ, les commutateurs, les flasques, les ventilateurs, les balais, les porte-balais, les roulements et les coussinets

Activité principale E

Installer et entretenir les systèmes de signalisation et les réseaux de télécommunications

Tâche E-26 Installer et entretenir les systèmes de signalisation

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent, modernisent et entretiennent les systèmes de signalisation, comme les systèmes d'alarme d'incendie, et les systèmes de sécurité et de surveillance, qui protègent les personnes et les biens et en permettent la gestion. Ces systèmes peuvent être connectés à des circuits basse tension, à des circuits très basse tension et à des circuits de classe 1 ou de classe 2.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux électriques en place en ajoutant, en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

E-26.01 Installer les systèmes d'alarme d'incendie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-26.01.01P	déterminer quels systèmes d'alarme d'incendie doivent être installés	les systèmes d'alarme d'incendie devant être installés sont déterminés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-26.01.03P	enlever et jeter ou récupérer les composants des systèmes d'alarme d'incendie en place lors de la modernisation	les composants des systèmes d'alarme d'incendie sont jetés ou récupérés conformément aux codes et aux exigences en matière d'élimination des déchets

E-26.01.04P	déterminer la disposition des systèmes d'alarme d'incendie	la disposition des systèmes d'alarme d'incendie est déterminée d'après la visite du bâtiment pour trouver et marquer les endroits où il y a de l'interférence sur les dessins, conformément aux spécifications des fabricants, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.05P	sélectionner les composants des systèmes d'alarme d'incendie	les composants des systèmes d'alarme d'incendie sont sélectionnés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.06P	positionner, monter et assembler les composants des systèmes d'alarme d'incendie	les composants des systèmes d'alarme d'incendie sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux travaux à effectuer et à l'autorité compétente
E-26.01.07P	connecter et interconnecter les composants des systèmes d'alarme d'incendie et les systèmes connexes	les composants des systèmes d'alarme d'incendie et les systèmes connexes sont connectés et interconnectés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.08P	vérifier les composants des systèmes d'alarme d'incendie	les composants des systèmes d'alarme d'incendie sont vérifiés pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme il faut
E-26.01.09P	vérifier les câbles	les câbles sont vérifiés pour confirmer la continuité et pour s'assurer qu'il n'y a pas de courts-circuits entre les conducteurs et entre les conducteurs et la mise à la terre
E-26.01.10P	effectuer les vérifications initiales des systèmes d'alarme d'incendie	les vérifications sensorielles, ponctuelles et initiales des systèmes d'alarme d'incendie sont effectuées conformément aux spécifications des fabricants, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.11P	participer au démarrage, à la mise en service et à la vérification	le démarrage, la mise en service et la vérification des systèmes d'alarme d'incendie , des composants des systèmes d'alarme d'incendie et des systèmes connexes sont effectués conformément aux spécifications de conception, aux spécifications des fabricants, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.01.12P	mettre les documents pour les systèmes d'alarme d'incendie à jour	les documents sont mis à jour conformément aux codes , aux normes et aux règlements et rendent compte de la mise en service

Champs d'application

les **systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les systèmes adressables (liens de communication de données de classe A, de classe B et de classe C) et les systèmes non adressables (classe A et classe B) (systèmes à signal simple, à double signal, à simple zone et à zones multiples)

les **composants des systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les dispositifs de fin de ligne (résistances, diodes), les dispositifs de déclenchement (capteurs de chaleur, avertisseurs d'incendie manuels, détecteurs d'incendie ou de flammes, interrupteurs de débit, interrupteurs de robinet-vanne, modules de surveillance, détecteurs de fumée et interrupteurs de sécurité) et les dispositifs de signalisation (avertisseurs sonores, stroboscopes et sonneries), les panneaux (panneaux d'alarme d'incendie [batteries de secours] et panneaux annonciateurs) et les relais

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes d'extinction d'incendie, les interrupteurs d'arrêt et de mise en marche des ventilateurs des systèmes d'alimentation de secours, les systèmes de diffusion publique, les systèmes de surveillance à distance, les dispositifs d'arrêt de porte magnétiques, les contacteurs de rappel des ascenseurs, les dispositifs de fermeture et d'ouverture des portes de sortie, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les dispositifs auxiliaires (contacteurs et ventilateurs des systèmes d'extinction) et les pompes à incendie

les **codes**, les **normes** et les **règlements** comprennent : les normes CAN/ULC-S524, CAN/ULC-S536 et CAN/ULC-S537, le Code national du bâtiment et les codes locaux du bâtiment, le Code national de prévention des incendies du Canada et les codes locaux de prévention des incendies, le CCE et les règlements propres à l'autorité compétente

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux de visites du lieu des travaux, les documents de mise en service et les formulaires de rapport de vérification des alarmes d'incendie

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-26.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes d'alarme d'incendie , des composants des systèmes d'alarme d'incendie , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes , les normes et les règlements relatifs aux systèmes d'alarme d'incendie
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications des fabricants
		nommer les types de systèmes d'alarme d'incendie et décrire leurs caractéristiques et applications
		décrire les systèmes connexes interconnectés avec les systèmes d'alarme d'incendie
		nommer les composants des systèmes d'alarme d'incendie et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie

E-26.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de moderniser et de connecter les systèmes d'alarme d'incendie , les composants des systèmes d'alarme d'incendie et leurs connexions aux systèmes connexes ou auxiliaires 	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, moderniser et connecter les systèmes d'alarme d'incendie , les composants des systèmes d'alarme d'incendie et leurs connexions aux systèmes connexes ou auxiliaires , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer, de moderniser et de connecter les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie
		décrire la façon d'interconnecter les systèmes connexes ou auxiliaires avec les systèmes d'alarme d'incendie
		décrire la façon de vérifier les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie
		décrire la façon de démarrer, de mettre en service et de vérifier les systèmes d'alarme d'incendie

Champs d'application

les **systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les systèmes adressables (liens de communication de données de classe A, de classe B et de classe C) et les systèmes non adressables (classe A et classe B) (systèmes à signal simple, à double signal, à simple zone et à zones multiples)

les **codes** , les **normes** et les **règlements** comprennent : les normes CAN/ULC-S524, CAN/ULC-S536 et CAN/ULC-S537, le Code national du bâtiment et les codes locaux du bâtiment, le Code national de prévention des incendies du Canada et les codes locaux de prévention des incendies, le CCE et les règlements propres à l'autorité compétente

les **systèmes connexes ou auxiliaires** comprennent : les systèmes d'extinction d'incendie, les interrupteurs d'arrêt et de mise en marche des ventilateurs des systèmes d'alimentation de secours, les systèmes de diffusion publique, les systèmes de surveillance à distance, les dispositifs d'arrêt de porte magnétiques, les contacteurs de rappel des ascenseurs, les dispositifs de fermeture et d'ouverture des portes de sortie, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les dispositifs auxiliaires (contacteurs et ventilateurs des systèmes d'extinction) et les pompes à incendie

les **composants des systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les dispositifs de fin de ligne (résistances, diodes), les dispositifs de déclenchement (capteurs de chaleur, avertisseurs d'incendie manuels, détecteurs d'incendie ou de flammes, interrupteurs de débit, interrupteurs de robinet-vanne, modules de surveillance, détecteurs de fumée et interrupteurs de sécurité) et les dispositifs de signalisation (avertisseurs sonores, stroboscopes et sonneries), les panneaux (panneaux d'alarme d'incendie [batteries de secours] et panneaux annonciateurs) et les relais

E-26.02 Entretien des systèmes d'alarme d'incendie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-26.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
E-26.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-26.02.03P	nommer les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie en place	les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie en place sont nommés conformément aux documents
E-26.02.04P	vérifier les systèmes d'alarme d'incendie	les vérifications sont effectuées conformément aux codes , aux normes , aux règlements , aux spécifications des fabricants et aux programmes d'entretien, et les inspections sensorielles et techniques sont effectuées en utilisant des appareils de diagnostic et de vérification
E-26.02.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
E-26.02.06P	participer aux inspections périodiques	les systèmes d'alarme d'incendie , les composants des systèmes d'alarme d'incendie et les systèmes connexes ou auxiliaires fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants, et ils sont inspectés conformément aux programmes d'entretien
E-26.02.07P	sélectionner les composants des systèmes d'alarme d'incendie de remplacement	les composants des systèmes d'alarme d'incendie des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences de l'établissement, aux codes , aux normes et aux règlements
E-26.02.08P	remplacer les composants des systèmes d'alarme d'incendie	les composants des systèmes d'alarme d'incendie des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont vérifiés conformément aux codes , aux normes et aux règlements

E-26.02.09P	participer au démarrage et aux vérifications	le démarrage des systèmes d'alarme d'incendie et les vérifications des composants des systèmes d'alarme d'incendie et des systèmes connexes ou auxiliaires sont effectués
E-26.02.10P	mettre les documents à jour	les documents sont clairs et détaillés et ils rendent compte des systèmes et des composants vérifiés, des résultats des vérifications et des changements apportés conformément aux codes , aux normes et aux règlements

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les systèmes adressables (liens de communication de données de classe A, de classe B et de classe C) et les systèmes non adressables (classe A et classe B) (systèmes à signal simple, à double signal, à simple zone et à zones multiples)

les **composants des systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les dispositifs de fin de ligne (résistances, diodes), les dispositifs de déclenchement (capteurs de chaleur, avertisseurs d'incendie manuels, détecteurs d'incendie ou de flammes, interrupteurs de débit, interrupteurs de robinet-vanne, modules de surveillance, détecteurs de fumée et interrupteurs de sécurité) et les dispositifs de signalisation (avertisseurs sonores, stroboscopes et sonneries), les panneaux (panneaux d'alarme d'incendie [batteries de secours] et panneaux annonciateurs) et les relais

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les appareils de mesure du niveau de pression acoustique, les lampes infrarouges et les cartouches fumigènes

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes d'extinction d'incendie, les interrupteurs d'arrêt et de mise en marche des ventilateurs des systèmes d'alimentation de secours, les systèmes de diffusion publique, les systèmes de surveillance à distance, les dispositifs d'arrêt de porte magnétiques, les contacteurs de rappel des ascenseurs, les dispositifs de fermeture et d'ouverture des portes de sortie, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les dispositifs auxiliaires (contacteurs et ventilateurs des systèmes d'extinction) et les pompes à incendie

les **codes**, les **normes** et les **règlements** comprennent : les normes CAN/ULC-S524, CAN/ULC-S536 et CAN/ULC-S537, le Code national du bâtiment et les codes locaux du bâtiment, le Code national de prévention des incendies du Canada et les codes locaux de prévention des incendies, le CCE et les règlements propres à l'autorité compétente

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux de visites du lieu des travaux, les documents de mise en service, les certifications des fabricants et les journaux de l'équipement

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
E-26.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes d'alarme d'incendie , des composants des systèmes d'alarme d'incendie , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes d'alarme d'incendie et décrire leurs caractéristiques et applications
		interpréter l'information relative aux systèmes d'alarme d'incendie se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes , les normes et les règlements relatifs aux systèmes d'alarme d'incendie
		nommer les composants des systèmes d'alarme d'incendie et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie
E-26.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie 	nommer et décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les systèmes d'alarme d'incendie
		décrire les effets possibles que l'entretien des systèmes d'alarme d'incendie a sur les systèmes connexes ou auxiliaires
		nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon de réparer et d'entretenir les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie
		décrire la façon de vérifier les systèmes d'alarme d'incendie et les composants des systèmes d'alarme d'incendie

Champs d'application

les **systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les systèmes adressables (liens de communication de données de classe A, de classe B et de classe C) et les systèmes non adressables (classe A et classe B) (systèmes à signal simple, à double signal, à simple zone et à zones multiples)

les **codes** , les **normes** et les **règlements** comprennent : les normes CAN/ULC-S524, CAN/ULC-S536 et CAN/ULC-S537, le Code national du bâtiment et les codes locaux du bâtiment, le Code national de prévention des incendies du Canada et les codes locaux de prévention des incendies, le CCE et les règlements propres à l'autorité compétente

les **composants des systèmes d'alarme d'incendie** comprennent : les dispositifs de fin de ligne (résistances, diodes), les dispositifs de déclenchement (capteurs de chaleur, avertisseurs d'incendie manuels, détecteurs d'incendie ou de flammes, interrupteurs de débit, interrupteurs de robinet-vanne, modules de surveillance, détecteurs de fumée et interrupteurs de sécurité) et les dispositifs de signalisation (avertisseurs sonores, stroboscopes et sonneries), les panneaux (panneaux d'alarme d'incendie [batteries de secours] et panneaux annonciateurs) et les relais

les **systèmes connexes ou auxiliaires** comprennent : les systèmes d'extinction d'incendie, les interrupteurs d'arrêt et de mise en marche des ventilateurs des systèmes d'alimentation de secours, les systèmes de diffusion publique, les systèmes de surveillance à distance, les dispositifs d'arrêt de porte magnétiques, les contacteurs de rappel des ascenseurs, les dispositifs de fermeture et d'ouverture des portes de sortie, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments, les dispositifs auxiliaires (contacteurs et ventilateurs des systèmes d'extinction) et les pompes à incendie

E-26.03 Installer les systèmes de sécurité et de surveillance

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-26.03.01P	déterminer quels systèmes de sécurité et de surveillance doivent être installés pour les nouvelles installations	les systèmes de sécurité et de surveillance devant être installés sont déterminés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications et aux travaux à effectuer
E-26.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-26.03.03P	enlever et jeter les systèmes de sécurité et de surveillance en place lors de la modernisation	tous les composants des systèmes de sécurité et de surveillance sont jetés conformément aux normes et aux règlements environnementaux
E-26.03.04P	déterminer la disposition des systèmes de sécurité et de surveillance 	la disposition des systèmes de sécurité et de surveillance est déterminée conformément aux exigences architecturales et de l'établissement
E-26.03.05P	sélectionner les composants des systèmes de sécurité et de surveillance 	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance sont sélectionnés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement

E-26.03.06P	positionner, monter et assembler les composants des systèmes de sécurité et de surveillance	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-26.03.07P	connecter et interconnecter les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et les systèmes connexes	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et les systèmes connexes sont connectés et interconnectés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications et aux travaux à effectuer
E-26.03.08P	programmer et configurer les systèmes de sécurité et de surveillance	les systèmes de sécurité et de surveillance sont programmés et configurés conformément aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-26.03.09P	vérifier les câbles	les câbles pour la voix, les données et la vidéo sont vérifiés pour confirmer leur continuité et leur polarité et pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interruptions de courant dans les câbles, et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance sont reliés à la terre par continuité des masses conformément aux exigences du CCE
E-26.03.10P	faire les vérifications initiales des systèmes de sécurité et de surveillance	les vérifications sensorielles et les vérifications ponctuelles sont faites et les systèmes de sécurité et de surveillance sont vérifiés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente
E-26.03.11P	participer au démarrage et aux inspections avant la mise en service	les dispositifs sont activés pour déclencher des événements et des réponses des systèmes connexes conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
E-26.03.12P	mettre les documents à jour pour rendre compte des vérifications, des inspections et de l'entretien effectués	les documents sont clairs et détaillés et ils rendent compte des systèmes et des composants vérifiés, des résultats des vérifications et des changements apportés

Champs d'application

les **systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : le périmètre, l'espace et la zone

les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : les caméras, les moniteurs, les enregistreurs vidéo numériques, les détecteurs de mouvement, les lecteurs de cartes, les scanners biométriques, les systèmes de reconnaissance vocale, les dispositifs de verrouillage magnétiques, les dispositifs de verrouillage électroniques, les avertisseurs sonores, les panneaux, les détecteurs de proximité, les détecteurs de bris de vitre, les détecteurs de pression, les étiquettes RFID, les claviers, les sources d'alimentation, les serveurs et les interfaces utilisateurs graphiques

les **événements** comprennent : les enregistrements de surveillance du système, les notifications et les alarmes

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de surveillance centrale des alarmes, les portes automatiques, les réseaux locaux, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les systèmes d'éclairage

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien et les dessins de l'ouvrage fini

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-26.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes de sécurité et de surveillance , des composants des systèmes de sécurité et de surveillance , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de sécurité et de surveillance
		interpréter l'information relative aux systèmes de sécurité et de surveillance se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les types de systèmes de sécurité et de surveillance et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les systèmes de sécurité et de surveillance
		nommer les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance
E-26.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de moderniser et de connecter les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, moderniser et connecter les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

décrire la façon d'installer, de moderniser et de connecter les **systèmes de sécurité et de surveillance** et les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance**

décrire la façon de vérifier les **systèmes de sécurité et de surveillance** et les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance**

décrire la façon de démarrer, de mettre en service et de vérifier les **systèmes de sécurité et de surveillance**

Champs d'application

les **systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : le périmètre, l'espace et la zone

les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : les caméras, les moniteurs, les enregistreurs vidéo numériques, les détecteurs de mouvement, les lecteurs de cartes, les scanners biométriques, les systèmes de reconnaissance vocale, les dispositifs de verrouillage magnétiques, les dispositifs de verrouillage électroniques, les avertisseurs sonores, les panneaux, les détecteurs de proximité, les détecteurs de bris de vitre, les détecteurs de pression, les étiquettes RFID, les claviers, les sources d'alimentation, les serveurs et les interfaces utilisateurs graphiques

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de surveillance centrale des alarmes, les portes automatiques, les réseaux locaux, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les réseaux d'éclairage

E-26.04 Entretien des systèmes de sécurité et de surveillance

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-26.04.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
E-26.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-26.04.03P	nommer les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance en place	les dessins de l'ouvrage fini et les journaux d'entretien sont consultés pour connaître les systèmes de sécurité et de surveillance en place, et une visite des lieux est effectuée
E-26.04.04P	vérifier les systèmes de sécurité et de surveillance 	les systèmes de sécurité et de surveillance sont vérifiés conformément aux inspections sensorielles et aux inspections techniques avec des appareils et des logiciels de diagnostic

E-26.04.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
E-26.04.06P	sélectionner les composants des systèmes de sécurité et de surveillance de remplacement	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
E-26.04.07P	remplacer les composants des systèmes de sécurité et de surveillance défectueux	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance défectueux sont remplacés
E-26.04.08P	programmer et configurer les systèmes de sécurité et de surveillance	les systèmes de sécurité et de surveillance sont programmés et configurés selon les travaux à effectuer et conformément aux exigences de l'établissement
E-26.04.09P	nettoyer et ajuster les composants des systèmes de sécurité et de surveillance	les composants des systèmes de sécurité et de surveillance sont nettoyés et ajustés et ils fonctionnent conformément aux conditions du lieu des travaux et aux exigences de l'établissement
E-26.04.10P	mettre les documents à jour pour rendre compte des vérifications, des inspections et des tâches d'entretien effectuées	les documents sont clairs et détaillés et ils rendent compte des systèmes de sécurité et de surveillance et des composants des systèmes de sécurité et de surveillance vérifiés, des résultats des vérifications et des changements apportés
E-26.04.11P	aviser les surveillants des systèmes et leur expliquer les changements apportés aux systèmes	les changements apportés aux systèmes sont expliqués aux surveillants des systèmes

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : le périmètre, l'espace et la zone

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les dessins de l'ouvrage fini et les plus récents rapports d'inspection

les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : les caméras, les moniteurs, les enregistreurs vidéo numériques, les détecteurs de mouvement, les lecteurs de cartes, les scanners biométriques, les systèmes de reconnaissance vocale, les dispositifs de verrouillage magnétiques, les dispositifs de verrouillage électroniques, les avertisseurs sonores, les panneaux, les détecteurs de proximité, les détecteurs de bris de vitre, les détecteurs de pression, les étiquettes RFID, les claviers, les sources d'alimentation, les serveurs et les interfaces utilisateurs graphiques

les **appareils et les logiciels de diagnostic** comprennent : les multimètres, les vérificateurs de tension électrique, les vérificateurs de câbles de réseau et les logiciels de diagnostic interne

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-26.04.01L	démontrer la connaissance des systèmes de sécurité et de surveillance , des composants des systèmes de sécurité et de surveillance , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement
	nommer les types de systèmes de sécurité et de surveillance et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
	interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de sécurité et de surveillance
	nommer les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance
	décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les systèmes de sécurité et de surveillance
	décrire les effets possibles que l'entretien des systèmes de sécurité et de surveillance a sur les systèmes connexes
E-26.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance
	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
	décrire la façon d'entretenir les systèmes de sécurité et de surveillance et les composants des systèmes de sécurité et de surveillance
	décrire la façon de vérifier les systèmes de sécurité et de surveillance , les composants des systèmes de sécurité et de surveillance et les câbles
	décrire la façon de mettre en service et de vérifier les systèmes de sécurité et de surveillance

Champs d'application

les **systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : le périmètre, l'espace et la zone

les **composants des systèmes de sécurité et de surveillance** comprennent : les caméras, les moniteurs, les enregistreurs vidéo numériques, les détecteurs de mouvement, les lecteurs de cartes, les scanners biométriques, les systèmes de reconnaissance vocale, les dispositifs de verrouillage magnétiques, les dispositifs de verrouillage électroniques, les avertisseurs sonores, les panneaux, les détecteurs de proximité, les détecteurs de bris de vitre, les détecteurs de pression, les étiquettes RFID, les claviers, les sources d'alimentation, les serveurs et les interfaces utilisateurs graphiques

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de surveillance centrale des alarmes, les portes automatiques, les réseaux locaux, les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les réseaux d'éclairage

les **câbles** comprennent : les câbles à fibre optique, les câbles structurés et de catégories 5e, 6, 6A et 8, les câbles coaxiaux, les câbles à paires torsadées, les câbles très basse tension (LVT, ELC), les câbles à paires torsadées blindées et les câbles à trois ou à quatre conducteurs

Tâche E-27 Installer et entretenir les réseaux de télécommunications

Description de la tâche

Les réseaux de télécommunications servent à transmettre de l'information d'un point à un autre par la voix, le son, l'éclairage et les données. Ils sont composés de réseaux sans fils ou de câbles structurés comme les câbles à fibre optique, les câbles en cuivre et les câbles coaxiaux. Ces types de réseaux peuvent comprendre les circuits de classe 1 et de classe 2, les circuits d'alimentation basse tension, les circuits d'alimentation très basse tension ou les circuits d'alimentation à faible énergie. Ils comprennent les réseaux pour la voix, les données et la vidéo, les réseaux pour la transmission de la voix par protocole Internet, la télévision en circuit fermé, les réseaux de diffusion publique, les interphones, les systèmes d'appel infirmier et divers autres réseaux industriels de communication des données.

Les réseaux industriels de communication des données, comme DeviceNet, Ethernet et Modbus, prennent de plus en plus d'importance dans l'environnement de contrôle pour les électriciens industriels et les électriciennes industrielles. On retrouve généralement les réseaux Modbus sur des réseaux en place, alors que les réseaux DeviceNet et Ethernet sont utilisés pour les nouveaux réseaux. La technologie sans fil est de plus en plus courante.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

E-27.01 Installer les réseaux de télécommunications

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-27.01.01P	déterminer quels réseaux de télécommunications doivent être installés	les réseaux de télécommunications devant être installés sont déterminés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-27.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-27.01.03P	déterminer la disposition des réseaux de télécommunications	la disposition des réseaux de télécommunications est déterminée conformément aux dessins, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-27.01.04P	sélectionner les composants des réseaux de télécommunications	les composants des réseaux de télécommunications sont sélectionnés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement

E-27.01.05P	positionner, monter et assembler les composants des réseaux de télécommunications	les composants des réseaux de télécommunications sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-27.01.06P	connecter et interconnecter les composants des réseaux de télécommunications et des systèmes connexes	les composants des réseaux de télécommunications et les systèmes connexes sont connectés et interconnectés conformément aux dessins d'électricité, aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'autorité compétente
E-27.01.07P	vérifier les câbles pour confirmer leur continuité et leur polarité et pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interruptions de courant dans les câbles et qu'ils sont mis à la terre	les câbles pour la voix, les données et la vidéo sont vérifiés pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interruptions de courant dans les câbles et tous les composants des réseaux de télécommunications sont reliés à la terre par continuité des masses
E-27.01.08P	programmer et configurer les réseaux de télécommunications	les réseaux de télécommunications sont programmés et configurés conformément aux spécifications des fabricants, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-27.01.09P	déterminer et configurer les adresses des dispositifs	les dispositifs sont adressés pour permettre la communication sans interférence avec les réseaux en place
E-27.01.10P	enlever et jeter ou récupérer les composants des réseaux de télécommunications en place, et mettre les documents à jour	les composants des réseaux de télécommunications sont jetés ou récupérés conformément aux codes locaux et aux exigences en matière d'élimination des déchets, et les documents sont mis à jour
E-27.01.11P	effectuer les vérifications initiales des réseaux de télécommunications	les vérifications sensorielles, les vérifications ponctuelles et les vérifications des réseaux de télécommunications sont effectuées conformément aux dessins d'électricité et aux spécifications
E-27.01.12P	participer aux inspections avant le démarrage ou la remise en marche	les dispositifs sont activés pour déclencher des événements et des réponses des systèmes connexes
E-27.01.13P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte de la mise en service

Champs d'application

les **réseaux de télécommunications** comprennent : les réseaux pour la voix, les données et la vidéo, la télévision en circuit fermé (câbles à paires torsadées non blindés, câbles à paires torsadées écrantées, câbles de données, câbles à fibre optique, câbles multimodes, câbles monomodes, câbles coaxiaux et réseaux d'antennes distribuées [sans fil]), les systèmes de diffusion publique (périmètre et espace), les interphones (un à un et un à plusieurs), les câbles unidirectionnels et les câbles bidirectionnels, sonores et visuels, à circuit direct, les câbles structurés pour les réseaux IP, l'Internet et les réseaux industriels de communication des données (Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et ControlNet)

les **composants des réseaux de télécommunications** comprennent : les câbles, les blocs de raccordement, les prises de sortie, les panneaux de répartition, les plaques frontales, les câbles de répartition, les supports de câbles, les dispositifs de gestion des câbles, les supresseurs de surtension pour les réseaux de câblage de télécommunications, les connecteurs, les plateaux d'épissure, les coffrets, les supports, les sources d'alimentation, les émetteurs de radiodiffusion, les appareils de réception, les supresseurs de bruit, les antennes paraboliques, les amplificateurs, les répartiteurs, les atténuateurs, les terminateurs, le matériel de liaison par continuité des masses, les microphones, les haut-parleurs, les sonneries, les générateurs de tonalité, les panneaux, les combinés, les boutons d'ouverture de porte, les interfaces utilisateurs graphiques, les caméras, les moniteurs, les étiquettes RFID, les annonciateurs et les claviers

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les réseaux d'éclairage, les systèmes de gestion de l'énergie et les systèmes SCADA

les **événements** comprennent : les enregistrements de système numérique, les notifications et les alarmes

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux du lieu des travaux, les documents de mise en service, les certifications des fabricants et les journaux de l'équipement

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-27.01.01L	démontrer la connaissance des réseaux de télécommunications , des composants des réseaux de télécommunications , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de réseaux de télécommunications et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux réseaux de télécommunications
		décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les réseaux de télécommunications
		nommer les composants des réseaux de télécommunications et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications
		décrire les effets possibles que l'entretien des réseaux de télécommunications a sur les systèmes connexes
E-27.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de configurer, de moderniser et de connecter les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, configurer, moderniser et connecter les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer, de configurer, de moderniser et de connecter les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications
		décrire la façon de vérifier les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications
		décrire la façon de mettre en service et de vérifier les réseaux de télécommunications

Champs d'application

les **réseaux de télécommunications** comprennent : les réseaux pour la voix, les données et la vidéo, la télévision en circuit fermé (câbles à paires torsadées non blindés, câbles à paires torsadées écrantées, câbles de données, câbles à fibre optique, câbles multimodes, câbles monomodes, câbles coaxiaux et réseaux d'antennes distribuées [sans fil]), les systèmes de diffusion publique (périmètre et espace), les interphones (un à un et un à plusieurs), les câbles unidirectionnels et les câbles bidirectionnels, sonores et visuels, à circuit direct, les câbles structurés pour les réseaux IP, l'Internet et les réseaux industriels de communication des données (Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et ControlNet)

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les systèmes d'éclairage, les systèmes de gestion de l'énergie et les systèmes SCADA

les **composants des réseaux de télécommunications** comprennent : le câblage, les blocs de raccordement, les prises de sortie, les panneaux de répartition, les plaques frontales, les câbles de répartition, les supports de câbles, les dispositifs de gestion des câbles, les suppresseurs de surtension pour les réseaux de câblage de télécommunications, les connecteurs, les plateaux d'épissure, les coffrets, les supports, les sources d'alimentation, les émetteurs de radiodiffusion, les appareils de réception, les suppresseurs de bruit, les antennes paraboliques, les amplificateurs, les répartiteurs, les atténuateurs, les terminateurs, le matériel de liaison par continuité des masses, les microphones, les haut-parleurs, les sonneries, les générateurs de tonalité, les panneaux, les combinés, les boutons d'ouverture de porte, les interfaces utilisateurs graphiques, les caméras, les moniteurs, les étiquettes RFID, les annonceurs et les claviers

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les réflectomètres temporels, les réflectomètres optiques dans le domaine temporel, les vérificateurs de câbles, les mesureurs de puissance des sources lumineuses, les vérificateurs de schéma de câblage, les multimètres et les ohmmètres

E-27.02 Entretien des réseaux de télécommunications

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-27.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-27.02.02P	nommer les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications en place	les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications en place sont nommés d'après les documents
E-27.02.03P	obtenir des descriptions détaillées des défauts ou des tâches d'entretien nécessaires	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
E-27.02.04P	vérifier les réseaux de télécommunications	les vérifications sont effectuées conformément aux inspections sensorielles et aux inspections techniques en utilisant les appareils de diagnostic et de vérification
E-27.02.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
E-27.02.06P	remplacer les composants des réseaux de télécommunications	les composants des réseaux de télécommunications de remplacement sont vérifiés et testés
E-27.02.07P	mettre les documents à jour pour rendre compte des vérifications, des inspections et de l'entretien effectués	les documents sont clairs et détaillés et ils rendent compte des réseaux de télécommunications et des composants des réseaux de télécommunications vérifiés, des résultats des vérifications et des changements apportés
E-27.02.08P	informer les représentants de l'établissement ou les employés des changements apportés aux réseaux et leur expliquer ces changements	les représentants de l'établissement ou les employés sont informés des changements apportés aux réseaux conformément au processus de notification et à la chaîne de commandement

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au réseau, aux réseaux connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), le dernier rapport d'inspection et les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **réseaux de télécommunications** comprennent : les réseaux pour la voix, les données et la vidéo, la télévision en circuit fermé (câbles à paires torsadées non blindés, câbles à paires torsadées écrantées, câbles de données, câbles à fibre optique, câbles multimodes, câbles monomodes, câbles coaxiaux et réseaux d'antennes distribuées [sans fil]), les systèmes de diffusion publique (périmètre et espace), les interphones (un à un et un à plusieurs), les câbles unidirectionnels et les câbles bidirectionnels, sonores et visuels, à circuit direct, les câbles structurés pour les réseaux IP, l'Internet et les réseaux industriels de communication des données (Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et ControlNet)

les **composants des réseaux de télécommunications** comprennent : les câbles, les blocs de raccordement, les prises de sortie, les panneaux de répartition, les plaques frontales, les câbles de répartition, les supports de câbles, les dispositifs de gestion des câbles, les suppresseurs de surtension pour les réseaux de câblage de télécommunications, les connecteurs, les plateaux d'épissure, les coffrets, les supports, les sources d'alimentation, les émetteurs de radiodiffusion, les appareils de réception, les suppresseurs de bruit, les antennes paraboliques, les amplificateurs, les répartiteurs, les atténuateurs, les terminateurs, le matériel de liaison par continuité des masses, les microphones, les haut-parleurs, les sonneries, les générateurs de tonalité, les panneaux, les combinés, les boutons d'ouverture de porte, les interfaces utilisateurs graphiques, les caméras, les moniteurs, les étiquettes RFID, les annonceurs et les claviers

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les réflectomètres temporels, les réflectomètres optiques dans le domaine temporel, les vérificateurs de câbles, les mesureurs de puissance des sources lumineuses, les vérificateurs de schéma de câblage, les multimètres, les ohmmètres et les analyseurs de réseau

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux du lieu des travaux, les documents de mise en service, les certifications des fabricants et les journaux de l'équipement

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-27.02.01L	démontrer la connaissance des réseaux de télécommunications , des composants des réseaux de télécommunications , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de réseaux de télécommunications et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes, les normes et les règlements relatifs aux réseaux de télécommunications
		nommer les composants des réseaux de télécommunications et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les réseaux de télécommunications

		décrire les effets possibles que l'entretien des réseaux de télécommunications a sur les systèmes connexes
E-27.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les réseaux de télécommunications et les composants des réseaux de télécommunications
		décrire la façon de vérifier les réseaux de télécommunications , les composants des réseaux de télécommunications et les câbles
		décrire la façon de vérifier les réseaux de télécommunications

Champs d'application

les **réseaux de télécommunications** comprennent : les réseaux pour la voix, les données et la vidéo, la télévision en circuit fermé (câbles à paires torsadées non blindés, câbles à paires torsadées écrantées, câbles de données, câbles à fibre optique, câbles multimodes, câbles monomodes, câbles coaxiaux et réseaux d'antennes distribuées [sans fil]), les systèmes de diffusion publique (périmètre et espace), les interphones (un à un et un à plusieurs), les câbles unidirectionnels et les câbles bidirectionnels, sonores et visuels, à circuit direct, les câbles structurés pour les réseaux IP, l'Internet et les réseaux industriels de communication des données (Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et ControlNet)

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les réseaux d'éclairage, les systèmes de gestion de l'énergie et les systèmes SCADA

les **composants des réseaux de télécommunications** comprennent : le câblage, les blocs de raccordement, les prises de sortie, les panneaux de répartition, les plaques frontales, les câbles de répartition, les supports de câbles, les dispositifs de gestion des câbles, les suppresseurs de surtension pour les réseaux de câblage de télécommunications, les connecteurs, les plateaux d'épissure, les coffrets, les supports, les sources d'alimentation, les émetteurs de radiodiffusion, les appareils de réception, les suppresseurs de bruit, les antennes paraboliques, les amplificateurs, les répartiteurs, les atténuateurs, les terminateurs, le matériel de liaison par continuité des masses, les microphones, les haut-parleurs, les sonneries, les générateurs de tonalité, les panneaux, les combinés, les boutons d'ouverture de porte, les interfaces utilisateurs graphiques, les caméras, les moniteurs, les étiquettes RFID, les annonceurs et les claviers

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les réflectomètres temporels, les réflectomètres optiques dans le domaine temporel, les vérificateurs de câbles, les mesureurs de puissance des sources lumineuses, les vérificateurs de schéma de câblage, les multimètres, les ohmmètres et les analyseurs de réseau

Tâche E-28 Installer et entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

Description de la tâche

Les systèmes de contrôle automatique de bâtiments comprennent les systèmes intégrés de contrôle et les systèmes de régulation climatique.

Différents systèmes, comme les systèmes CVCA, les systèmes d'alarme d'incendie, les réseaux d'éclairage, les systèmes de sécurité et d'autres systèmes connexes, sont interconnectés avec un système de contrôle automatique de bâtiment qui peut signaler ou contrôler les différents systèmes du bâtiment.

Les systèmes de contrôle automatique de bâtiments peuvent aussi être intégrés à des systèmes de commande automatisés ou être autonomes. Les systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont de plus en plus intégrés à des appareils de communication personnels.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

E-28.01 Installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-28.01.01P	déterminer quels systèmes de contrôle automatique de bâtiments doivent être installés	les systèmes de contrôle automatique de bâtiments devant être installés sont déterminés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-28.01.02P	déterminer la disposition des systèmes de contrôle automatique de bâtiments 	la disposition des systèmes de contrôle automatique de bâtiments est déterminée d'après la visite du lieu des travaux et conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-28.01.03P	sélectionner les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments 	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont sélectionnés conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
E-28.01.04P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer

E-28.01.05P	positionner, monter et assembler les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont positionnés, montés et assemblés en place conformément aux dessins, aux spécifications, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement
	enlever et jeter les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments pour les remplacer	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont jetés conformément aux codes et aux exigences en matière d'élimination des déchets de la localité
E-28.01.06P	connecter et interconnecter les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments avec les systèmes connexes	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les systèmes connexes sont connectés et interconnectés conformément aux dessins et aux exigences de l'autorité compétente
E-28.01.07P	vérifier les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments pour s'assurer qu'ils fonctionnent	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments fonctionnent comme prévu
E-28.01.08P	vérifier les câbles pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interruptions de courant dans les câbles et pour confirmer la continuité de la mise à la terre	les câbles sont vérifiés pour s'assurer qu'il n'y a pas d'interruptions de courant dans les câbles et tous les composants sont reliés à la terre par continuité des masses
E-28.01.09P	vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont vérifiés conformément aux dessins et aux spécifications
E-28.01.10P	enlever et jeter ou récupérer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont jetés ou récupérés conformément aux codes locaux et aux exigences en matière d'élimination des déchets
E-28.01.11P	participer au démarrage, à la remise en marche et à mise en service	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont activés pour déclencher les fonctionnalités des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et des systèmes connexes
E-28.01.12P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour selon la mise en service

Champs d'application

les **systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les systèmes sans fils, de régulation climatique, intégrés de contrôle, de gestion de l'énergie, de sécurité et de surveillance, de commande pneumatique, de commande analogique, de commande électrique, de commande numérique directe et de commande par ordinateur

les **composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les câbles réseaux, les détecteurs (d'occupation, de niveau d'éclairage, d'humidité, de température, de niveau à flotteur, de pression différentielle, numériques et analogiques), les serveurs, les interrupteurs d'alimentation électrique par Ethernet, les interfaces utilisateurs graphiques, les moteurs de registres, les appareils de robinetterie, les contacteurs, les contacts, les annonceurs, les thermostats, les solénoïdes, les interrupteurs de débit et les interrupteurs à ailette

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les réseaux locaux, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les réseaux d'éclairage, les réseaux de télécommunications, l'Internet, les systèmes de gestion de l'énergie, les systèmes de supervision, les systèmes SCADA et les PLC

les **documents** comprennent : les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les documents de mise en service et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-28.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de contrôle automatique de bâtiments , des composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de systèmes de contrôle automatique de bâtiments et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les normes relatives aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		nommer les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

E-28.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		décrire la façon de vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		décrire la façon de mettre en service et de vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments

Champs d'application

les **systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les systèmes sans fils, les systèmes de régulation climatique, les systèmes intégrés de contrôle, les systèmes de gestion de l'énergie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes de commande pneumatique, les systèmes de commande analogique, les systèmes de commande électrique, les systèmes de commande numérique directe et les systèmes de commande par ordinateur

les **composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les câbles réseaux, les détecteurs (d'occupation, de niveau d'éclairage, d'humidité, de température, de niveau à flotteur, de pression différentielle, numériques et analogiques), les serveurs, les interrupteurs d'alimentation électrique par Ethernet, les interfaces utilisateurs graphiques, les moteurs de registres, les appareils de robinetterie, les contacteurs, les contacts, les annonceurs, les thermostats, les solénoïdes, les interrupteurs de débit et les interrupteurs à ailette

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les réseaux locaux, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les réseaux d'éclairage, les réseaux de télécommunications, l'Internet, les systèmes de gestion de l'énergie, les systèmes de supervision, les systèmes SCADA et les PLC

E-28.02 Entretien des systèmes de contrôle automatique de bâtiments

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
E-28.02.01P	obtenir des descriptions détaillées des défauts ou des tâches d'entretien nécessaires	les renseignements liés aux défauts sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
E-28.02.02P	nommer les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont nommés conformément aux documents
E-28.02.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
E-28.02.04P	vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont vérifiés et activés
E-28.02.05P	évaluer les résultats des vérifications	les résultats des vérifications sont évalués en utilisant les résultats précédents, les spécifications des fabricants et les documents de mise en service
E-28.02.06P	ajuster les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments sont ajustés pour optimiser le rendement
E-28.02.07P	remplacer les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments	le remplacement des composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments est organisé avec l'établissement et le poste de surveillance local et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments de remplacement sont vérifiés
E-28.02.08P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des vérifications, des inspections et de l'entretien effectués
E-28.02.09P	aviser les opérateurs des systèmes et leur expliquer les changements apportés aux systèmes	les changements apportés aux systèmes sont expliqués aux opérateurs des systèmes

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés au système, aux systèmes connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), les plus récents rapports d'inspection, les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les systèmes sans fils, les systèmes de régulation climatique, les systèmes intégrés de contrôle, les systèmes de gestion de l'énergie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes de commande pneumatique, les systèmes de commande analogique, les systèmes de commande électrique, les systèmes de commande numérique directe et les systèmes de commande par ordinateur

les **composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les câbles réseaux, les détecteurs (d'occupation, de niveau d'éclairage, d'humidité, de température, de niveau à flotteur, de pression différentielle, numériques et analogiques), les serveurs, les interrupteurs d'alimentation électrique par Ethernet, les interfaces utilisateurs graphiques, les moteurs de registres, les appareils de robinetterie, les contacteurs, les contacts, les annonceurs, les thermostats, les solénoïdes, les interrupteurs de débit et les interrupteurs à ailette

les **documents** comprennent : les journaux d'entretien, les journaux numériques de sauvegarde, les rapports d'inspection, les dessins de l'ouvrage fini, les feuilles de marquage des circuits des panneaux électriques, les journaux de visites des lieux des travaux, les documents de mise en service et les spécifications des fabricants

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-28.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et des composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de systèmes de contrôle automatique de bâtiments et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments se trouvant sur les dessins, dans les spécifications et dans les documents des fabricants
		interpréter les normes relatives aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		nommer les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les types de systèmes connexes qui sont interconnectés avec les systèmes de contrôle automatique de bâtiments

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments
E-28.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments 	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments
		décrire la façon de vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments , les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments et leurs câbles
		décrire la façon de mettre en service et de vérifier les systèmes de contrôle automatique de bâtiments et les composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments

Champs d'application

les **systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les systèmes sans fils, de régulation climatique, intégrés de contrôle, de gestion de l'énergie, de sécurité et de surveillance, de commande pneumatique, de commande analogique, de commande électrique, de commande numérique directe et de commande par ordinateur

les **normes** comprennent : la norme 135 de ASHRAE (protocole BACnet normalisé par l'ANSI), la norme 916 de l'UL et la norme ANSI/TIA 862

les **composants des systèmes de contrôle automatique de bâtiments** comprennent : les câbles réseaux, les détecteurs (d'occupation, de niveau d'éclairage, d'humidité, de température, de niveau à flotteur, de pression différentielle, numériques et analogiques), les serveurs, les interrupteurs d'alimentation électrique par Ethernet, les interfaces utilisateurs graphiques, les moteurs de registres, les appareils de robinetterie, les contacteurs, les contacts, les annonciateurs, les thermostats, les solénoïdes, les interrupteurs de débit et les interrupteurs à ailette

les **systèmes connexes** comprennent : les systèmes de contrôle de bâtiments, les réseaux locaux, les ascenseurs, les systèmes d'alarme d'incendie, les systèmes d'extinction d'incendie, les systèmes de sécurité et de surveillance, les systèmes CVCA, les réseaux d'éclairage, les réseaux de télécommunications, l'Internet, les systèmes de gestion de l'énergie, les systèmes de supervision, les systèmes SCADA et les PLC

les **câbles** comprennent : les câbles à fibre optique, les câbles structurés et de catégories 5e, 6, 6A et 8, coaxiaux, à paires torsadées, très basse tension (LVT, ELC), à paires torsadées blindées et à trois ou à quatre conducteurs

Activité principale F

Installer et entretenir les systèmes de commande de processus

Tâche F-29 Installer et entretenir les dispositifs d'entrée-sortie

Description de la tâche

Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles doivent pouvoir installer, entretenir et moderniser les dispositifs discrets ou analogiques d'entrée-sortie utilisés dans les systèmes de commande de processus.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

F-29.01 Installer les dispositifs discrets d'entrée-sortie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-29.01.01P	inspecter visuellement les dispositifs qui doivent être installés	les dispositifs devant être installés sont inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés et que les données figurant sur les plaques signalétiques correspondent aux dessins
F-29.01.02P	localiser les dispositifs discrets d'entrée-sortie	les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont localisés en lisant et en interprétant les plans, les spécifications des fabricants, les manuels et les codes
F-29.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les applications et les composants compatibles et conformément aux spécifications des fabricants
F-29.01.04P	monter les dispositifs discrets d'entrée-sortie	les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont montés en utilisant différentes méthodes et conformément aux spécifications des fabricants

F-29.01.05P	connecter les mises à la terre, les blindages et les câbles	les mises à la terre, les blindages et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et des codes
F-29.01.06P	assurer la polarité des conducteurs vers les dispositifs installés à pied d'œuvre	la polarité des conducteurs vers les dispositifs installés à pied d'œuvre est assurée en utilisant un multimètre, les plans et les spécifications des fabricants
F-29.01.07P	s'assurer que les paramètres d'étalonnage correspondent aux dispositifs externes	les paramètres d'étalonnage correspondent aux dispositifs externes devant être installés
F-29.01.08P	mettre en service les dispositifs discrets d'entrée-sortie	les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont mis en service conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.01.09P	produire les dessins de l'ouvrage fini	les dessins de l'ouvrage fini sont produits selon les dispositifs devant être installés à pied d'œuvre et conformément à la politique de l'établissement
F-29.01.10P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs d'entrée** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations et les postes de boutons de marche et d'arrêt

les **dispositifs de sortie** comprennent : les électrovannes, les relais et les témoins lumineux

les **méthodes** comprennent : le boulonnage, le soudage et le filetage

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-29.01.01L	démontrer la connaissance des dispositifs discrets de commande , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les dangers liés à l'installation des dispositifs discrets de commande et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		interpréter l'information relative aux dispositifs discrets de commande se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer l'utilisation des dispositifs discrets par rapport à l'utilisation des dispositifs analogiques
		nommer les types de dispositifs discrets de commande et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants et les accessoires des dispositifs discrets de commande , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		nommer les types de tensions électriques utilisées avec les dispositifs discrets et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		expliquer l'utilisation des dispositifs discrets de commande pour les mesures
		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires
F-29.01.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de connecter et d'étalonner les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, connecter et étalonner les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer, de connecter et de régler les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires
		décrire la façon d'étalonner les dispositifs discrets de commande

Champs d'application

les **dispositifs de commande discrets** comprennent : les commandes marche-arrêt, les compteurs et les totaliseurs, les minuteries, les relais, les interrupteurs à pression, les thermocontacts, les interrupteurs de niveau et les interrupteurs de débit

les **tensions électriques utilisées avec les dispositifs discrets** comprennent : la tension électrique continue et la tension électrique alternative

les **mesures** comprennent : les mesures de la pression, de la température, du débit, du niveau, de la masse et de la densité

F-29.02 Entretien les dispositifs discrets d'entrée-sortie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-29.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-29.02.02P	détecter les défauts dans les dispositifs discrets d'entrée-sortie	les défauts dans les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont détectés en surveillant les contrôleurs

F-29.02.03P	faire des inspections sensorielles des composants	les composants sont inspectés conformément aux programmes d'entretien pour voir s'ils sont endommagés, usés ou mal alignés et pour voir si des connexions sont desserrées
F-29.02.04P	examiner et analyser les tendances transmises par les signaux des dispositifs discrets d'entrée-sortie	les tendances transmises par les signaux des dispositifs discrets d'entrée-sortie sont examinées et analysées pour vérifier l'intégrité des signaux
F-29.02.05P	vérifier et régler les tensions d'alimentation	les tensions d'alimentation sont vérifiées et réglées conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.02.06P	étalonner les dispositifs discrets d'entrée-sortie	les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont étalonnés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et selon les valeurs avant et après l'étalonnage
F-29.02.07P	vérifier la fonctionnalité d'entrée et de sortie des dispositifs discrets d'entrée-sortie	la fonctionnalité d'entrée et de sortie des dispositifs discrets d'entrée-sortie sont vérifiées pour vérifier le fonctionnement conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.02.08P	vérifier le fonctionnement des dispositifs discrets d'entrée-sortie	le fonctionnement des dispositifs discrets d'entrée-sortie est vérifié après l'entretien d'après les paramètres du processus
F-29.02.09P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **défauts** comprennent : la corrosion, les connexions desserrées, les dommages mécaniques et l'usure

les **dispositifs d'entrée** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations et les postes de boutons de marche et d'arrêt

les **dispositifs de sortie** comprennent : les électrovannes, les relais et les témoins lumineux

les **composants** à inspecter comprennent : les interrupteurs de fin de course, les cellules photo-électriques et les émetteurs

les **dispositifs discrets d'entrée-sortie** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les interrupteurs de vibrations et les postes de boutons de marche et d'arrêt

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-29.02.01L	démontrer la connaissance des dispositifs discrets de commande , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement
	reconnaître les dangers liés aux dispositifs discrets de commande et décrire les pratiques de travail sécuritaires
	interpréter l'information relative aux dispositifs discrets de commande se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
	expliquer l'utilisation des dispositifs discrets par rapport à l'utilisation des dispositifs analogiques
	nommer les types de dispositifs discrets de commande et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
	nommer les composants et les accessoires des dispositifs discrets de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	nommer les types de tensions électriques utilisées avec les dispositifs discrets et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
	expliquer l'utilisation des dispositifs discrets de commande pour les mesures
	nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires
F-29.02.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir et de vérifier les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires
	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir et vérifier les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires, et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
	décrire la façon d'entretenir les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires
	décrire la façon de réparer et de vérifier les dispositifs discrets de commande , leurs composants et leurs accessoires

Champs d'application

les **dispositifs de commande discrets** comprennent : les commandes marche-arrêt, les compteurs et les totaliseurs, les minuteriers, les relais, les interrupteurs à pression, les thermocontacts, les interrupteurs de niveau et les interrupteurs de débit

les **tensions électriques utilisées avec les dispositifs discrets** comprennent : la tension électrique continue et la tension électrique alternative

les **mesures** comprennent : les mesures de la pression, de la température, du débit, du niveau, de la masse et de la densité

F-29.03 Installer les dispositifs analogiques d'entrée-sortie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-29.03.01P	inspecter visuellement les dispositifs qui doivent être installés	les dispositifs devant être installés sont inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés et que les données figurant sur les plaques signalétiques correspondent aux dessins
F-29.03.02P	localiser les dispositifs analogiques d'entrée-sortie	les dispositifs analogiques d'entrée-sortie sont localisés en lisant et en interprétant les plans, les manuels des fabricants et les codes
F-29.03.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les applications et les composants compatibles, et conformément aux spécifications des fabricants
F-29.03.04P	monter les dispositifs d'entrée-sortie	les dispositifs d'entrée-sortie sont montés en utilisant différentes méthodes et conformément aux spécifications des fabricants
F-29.03.05P	connecter les mises à la terre, les blindages et les câbles	les mises à la terre, les blindages et les câbles sont connectés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement et du CCE
F-29.03.06P	assurer la polarité des conducteurs vers les dispositifs installés à pied d'œuvre	la polarité des conducteurs vers les dispositifs installés à pied d'œuvre est assurée en utilisant un multimètre, les plans et les spécifications des fabricants
F-29.03.07P	configurer les dispositifs	les dispositifs sont configurés en réglant la plage conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.03.08P	s'assurer que les paramètres d'étalonnage correspondent aux dispositifs externes	les paramètres d'étalonnage correspondent aux dispositifs externes devant être installés

F-29.03.09P	étalonner les dispositifs analogiques	les dispositifs analogiques sont étalonnés conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.03.10P	mettre en service les dispositifs analogiques et modifier les réglages	les dispositifs analogiques sont mis en service et les réglages sont modifiés conformément aux plans et aux spécifications des fabricants
F-29.03.11P	produire les dessins de l'ouvrage fini	les dessins de l'ouvrage fini sont produits selon les dispositifs devant être installés à pied d'œuvre et conformément à la politique de l'établissement
F-29.03.12P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs d'entrée** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations, les encodeurs et les tachymètres

les **dispositifs de sortie** comprennent : les vannes proportionnelles, les actionneurs linéaires et les électrovannes

les **méthodes** comprennent : le boulonnage, le soudage et le filetage

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-29.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs analogiques de commande , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer l'utilisation des dispositifs analogiques par rapport à l'utilisation des dispositifs discrets
		nommer les types de dispositifs analogiques de commande et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants et les accessoires des dispositifs analogiques de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de signaux utilisés avec les dispositifs analogiques et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		expliquer l'utilisation des dispositifs analogiques de commande pour les mesures

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires
F-29.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer, de connecter et d'étalonner les dispositifs analogiques de commande	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer, connecter et étalonner les dispositifs analogiques de commande et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer et de connecter les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires
		démontrer la connaissance de la façon d'étalonner les dispositifs analogiques de commande

Champs d'application

les **dispositifs analogiques de commande** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations, les vannes proportionnelles, les actionneurs linéaires, les électrovannes et les transducteurs

les **signaux utilisés avec les dispositifs analogiques** comprennent : la résistance, le courant et la tension (absorbée ou de source)

les **mesures** comprennent : les mesures de la pression, de la température, du débit, du niveau, de la masse et de la densité

F-29.04 Entretien des dispositifs analogiques d'entrée-sortie

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-29.04.01P	faire des inspections sensorielles des composants	les composants sont inspectés pour voir s'ils sont endommagés, usés ou mal alignés et pour voir si des connexions sont desserrées
F-29.04.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-29.04.03P	détecter les défauts dans les dispositifs analogiques d'entrée-sortie	les défauts dans les dispositifs discrets d'entrée-sortie sont détectés en surveillant les contrôleurs
F-29.04.04P	examiner et analyser les tendances transmises par les signaux des dispositifs d'entrée	les tendances transmises par les signaux des dispositifs d'entrée-sortie sont examinées et analysées pour vérifier l'intégrité des signaux

F-29.04.05P	étalonner les dispositifs analogiques d'entrée-sortie	les dispositifs analogiques d'entrée-sortie sont étalonnés conformément aux dessins, aux spécifications des fabricants et du lieu des travaux, et les valeurs avant et après l'étalonnage sont consignées
F-29.04.06P	vérifier le fonctionnement des dispositifs analogiques d'entrée-sortie	le fonctionnement des dispositifs analogiques d'entrée-sortie est vérifié après l'entretien d'après les paramètres du processus
F-29.04.07P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **composants** à inspecter comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations, les vannes proportionnelles, les actionneurs linéaires et les électrovannes

les **défauts** comprennent : la corrosion, les connexions desserrées, les dommages mécaniques et l'usure

les **dispositifs d'entrée** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations, les encodeurs et les tachymètres

les **dispositifs de sortie** comprennent : les vannes proportionnelles, les actionneurs linéaires et les électrovannes

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-29.04.01L	démontrer la connaissance des dispositifs analogiques de commande , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		expliquer l'utilisation des dispositifs analogiques par rapport à l'utilisation des dispositifs discrets
		nommer les types de dispositifs analogiques de commande et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des dispositifs analogiques de commande et leurs accessoires, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		nommer les types de signaux utilisés avec les dispositifs analogiques et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		expliquer l'utilisation des dispositifs analogiques de commande pour les mesures

		nommer les facteurs et les exigences à prendre en compte pour sélectionner les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires
F-29.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir et de vérifier les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir et vérifier les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires
		décrire la façon de vérifier les dispositifs analogiques de commande , leurs composants et leurs accessoires

Champs d'application

les **types d'appareils analogiques de commande** comprennent : les interrupteurs à pression, les détecteurs de proximité, les interrupteurs de niveau, les détecteurs de mouvement, les interrupteurs de débit, les thermocontacts, les transmetteurs de vibrations, les vannes proportionnelles, les actionneurs linéaires et les électrovannes et les transducteurs

les **signaux utilisés avec les dispositifs analogiques** comprennent : la résistance, le courant et la tension (absorbée ou de source)

Tâche F-30 Installer, entretenir et programmer les systèmes de commande automatisés

Description de la tâche

Dans les milieux industriels, manufacturiers ou de l'établissement, les processus nécessitent d'être commandés et de pouvoir être interfacés avec les autres systèmes. Ces commandes peuvent être des systèmes automatisés complexes. Les systèmes de commande automatisés sont souvent des systèmes programmables comme les PLC et les systèmes de commande répartis.

Pour plusieurs de ces systèmes, les interfaces de l'opérateur sont passées d'interfaces physiques à interfaces utilisateurs graphiques comme les interfaces homme-machine. Ainsi, les travaux d'électricité entourant les dispositifs d'entrée-sortie sont maintenant effectués à l'aide de logiciels.

Les systèmes de commande automatisés peuvent également être intégrés aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

F-30.01 Installer les systèmes de commande automatisés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-30.01.01P	déterminer quels systèmes de commande automatisés doivent être installés et leurs fonctions	les systèmes de commande automatisés devant être installés sont sélectionnés selon les applications
F-30.01.02P	calculer les exigences relatives aux conducteurs et aux câbles	les types et la grosseur des conducteurs et des câbles sont déterminés selon les applications et conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
F-30.01.03P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-30.01.04P	positionner, monter et assembler les systèmes de commande automatisés	les systèmes de commande automatisés sont positionnés, montés et assemblés en place, ils sont de niveau, d'équerre et fixés, et ils respectent les limites de construction conformément aux dessins, aux travaux à effectuer et aux exigences de l'établissement

F-30.01.05P	configurer le matériel informatique des systèmes de commande automatisés 	le matériel informatique des systèmes de commande automatisés est configuré en s'assurant que les interrupteurs DIP, les clés électroniques et les cavaliers sont à la bonne place, conformément aux dessins et aux spécifications des fabricants
F-30.01.06P	relier les systèmes de commande automatisés par continuité des masses	les systèmes de commande automatisés sont reliés par continuité des masses conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
F-30.01.07P	connecter les conducteurs et les câbles	les conducteurs et les câbles sont connectés conformément aux dessins, aux spécifications et aux exigences de l'autorité compétente, de la CSA et du CCE
F-30.01.08P	paramétrer et régler les systèmes de commande automatisés 	les systèmes de commande automatisés sont configurés et réglés conformément aux exigences du CCE et selon les applications et l'utilité prévue
F-30.01.09P	interconnecter les systèmes de commande automatisés avec les périphériques et les configurer	les systèmes de commande automatisés sont interconnectés avec les périphériques et les appareils fonctionnent comme prévu
F-30.01.10P	vérifier les systèmes de commande automatisés après leur installation	les systèmes de commande automatisés sont vérifiés après leur installation et les résultats sont consignés, et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
F-30.01.11P	mettre les documents à jour	les dessins rendent compte des changements liés au fonctionnement après le retrait ou le remplacement en minimisant l'impact sur l'environnement

Champs d'application

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

les **périphériques** des systèmes de commande automatisés comprennent : les interfaces homme-machine (écrans tactiles et boutons discrets), les afficheurs, les claviers, les souris et les imprimantes

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
F-30.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande automatisés , des composants des systèmes de commande automatisés , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications, de leur fonctionnement et leurs interconnexions
	nommer les composants des systèmes de commande automatisés et décrire leurs fonctions et leur fonctionnement	
	interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications	
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande automatisés 	
	nommer les sources de renseignements relatifs à l'installation, à la configuration et à la programmation des systèmes de commande automatisés 	
	nommer les systèmes de numération et les systèmes de codage et décrire leurs applications	
	effectuer les conversions entre les systèmes de numération 	
	expliquer et interpréter la logique des circuits de commande 	
F-30.01.02L	démontrer la connaissance des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et des composants des systèmes de commande automatisés 	nommer les types de réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
	nommer les composants des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement	
	nommer les dispositifs utilisés pour communiquer avec les systèmes de commande automatisés 	
F-30.01.03L	démontrer la connaissance de la façon d'installer et de connecter les systèmes de commande automatisés et les composants des systèmes de commande automatisés 	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer et connecter les systèmes de commande automatisés et les composants des systèmes de commande automatisés , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser

décrire la façon d'installer les **systèmes de commande automatisés** et les **composants des systèmes de commande automatisés**

décrire la façon de connecter les **systèmes de commande automatisés** et les **composants des systèmes de commande automatisés**

Champs d'application

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

les **composants des systèmes de commande automatisés** comprennent : le matériel informatique (bloc d'alimentation électrique, unité centrale de traitement, système d'entrée et de sortie, consoles de programmation) et les logiciels

les **systèmes de numération** comprennent : la numération binaire, la numération décimale, la numération hexadécimale et la numération octale

les **systèmes de codage** comprennent : le codage BCD et le code ASCII

la **logique des circuits de commande** comprend : la logique à relais, la logique ladder, les blocs de fonctions et la logique en format texte

les **réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés** comprennent : Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet, ControlNet et CEI

les **dispositifs** comprennent : les tablettes, les ordinateurs et les interfaces homme-machine

F-30.02 Entretien des systèmes de commande automatisés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-30.02.01P	obtenir des descriptions détaillées du fonctionnement, des déficiences ou des tâches d'entretien nécessaires prévues	les renseignements liés au fonctionnement et aux déficiences sont obtenus de la part des sources de renseignements de l'établissement , et ils sont consignés
F-30.02.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-30.02.03P	déterminer la source des déficiences	la source des déficiences est déterminée d'après les évaluations sur le terrain et les résultats des appareils de diagnostic et de vérification
F-30.02.04P	trouver et enlever les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés sans endommager les systèmes ou d'autres composants
F-30.02.05P	réparer et vérifier les composants défectueux	les composants sont réparés et vérifiés conformément aux spécifications des fabricants

F-30.02.06P	sélectionner les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont sélectionnés
F-30.02.07P	installer les composants de remplacement	les composants des fabricants d'équipement d'origine ou les composants de remplacement sont installés conformément aux spécifications des fabricants et à la politique de l'établissement, et en perturbant et en interrompant le moins possible le service
F-30.02.08P	vérifier les systèmes de commande automatisés 	les systèmes de commande automatisés sont vérifiés après leur réparation, ils sont connectés et ils fonctionnent conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
F-30.02.09P	effectuer l'inspection, le nettoyage et les ajustements les composants	 l'inspection, le nettoyage et les ajustements des systèmes de commande automatisés sont effectués pour que les systèmes fonctionnent dans les conditions optimales et conformément aux spécifications des fabricants
F-30.02.10P	faire des sauvegardes et consigner les résultats des vérifications effectuées dans les journaux d'entretien	les problèmes liés au fonctionnement et les résultats des vérifications effectuées sont consignés dans les journaux d'entretien
F-30.02.11P	archiver et mettre à jour les micrologiciels	les micrologiciels sont archivés et mis à jour conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
F-30.02.12P	comparer et analyser les résultats des vérifications d'entretien	l'entretien est effectué selon l'analyse des résultats des vérifications et conformément aux spécifications

Champs d'application

les **renseignements** comprennent : où et quand le problème s'est produit, si le problème s'est déjà produit dans le passé, s'il est intermittent ou constant, si des changements ont été apportés récemment au réseau, aux réseaux connexes ou au bâtiment (peinture ou enlèvement de cloisons), le dernier rapport d'inspection et les journaux, les manuels des fabricants et les procédures d'utilisation normalisées

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

les **évaluations sur le terrain** comprennent : les inspections sensorielles et les inspections techniques

les **appareils de diagnostic et de vérification** comprennent : les multimètres, les caméras thermiques, les ampèremètres, les programmeurs portatifs, les ordinateurs et les analyseurs de réseau

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

l'inspection, le nettoyage et les ajustements comprennent : l'inspection des terminaisons, le nettoyage des ventilateurs et des filtres, l'ajustement des ouvertures d'accès et des joints d'étanchéité et le nettoyage des capteurs

Connaissances

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
F-30.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande automatisés , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications, leur fonctionnement et leurs interconnexions
		nommer les composants des systèmes de commande automatisés et décrire leurs fonctions et leur fonctionnement
		interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande automatisés
		nommer les sources de renseignements relatifs à l'entretien, à la maintenance, à la recherche des causes des défauts et à la configuration des systèmes de commande automatisés
		nommer les systèmes de numération et les systèmes de codage et décrire leurs applications
		effectuer les conversions entre les systèmes de numération
		expliquer et interpréter la logique des circuits de commande
		décrire la théorie de base de la commande proportionnelle, intégrale et dérivée
		décrire la théorie de base de la commande de processus
	nommer les jeux d'instructions de base pour la logique ladder et le bloc de fonctions de base et décrire leurs applications	
F-30.02.02L	démontrer la connaissance des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et de leurs composants	nommer les types de réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les composants des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les dispositifs utilisés pour communiquer avec les systèmes de commande automatisés

F-30.02.03L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de commande automatisés et les composants des systèmes de commande automatisés 	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de commande automatisés et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de commande automatisés et les composants des systèmes de commande automatisés

Champs d'application

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

les **composants des systèmes de commande automatisés** comprennent : le matériel informatique (bloc d'alimentation électrique, unité centrale de traitement, système d'entrée et de sortie, consoles de programmation) et les logiciels

les **systèmes de numération** comprennent : la numération binaire, la numération décimale, la numération hexadécimale et la numération octale

les **systèmes de codage** comprennent : le code décimal codé binaire, le code ASCII et le code Gray

la **logique des circuits de commande** comprend : la logique à relais, la logique ladder, les blocs de fonctions et la logique en format texte

les **réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés** comprennent : Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et CEI

les **dispositifs** comprennent : les appareils mobiles (tablettes), les ordinateurs et les interfaces homme-machine

les **jeux d'instructions de base pour la logique ladder** comprennent : l'examen en circuit (contact normalement ouvert), l'examen hors circuit (contact normalement fermé), la sortie, les minuteries, les compteurs, les séquenceurs, les registres à décalage, les transferts de blocs et les registres de données

le **bloc de fonctions de base** comprend : le bloc d'entrée, le bloc de commande et le bloc de sortie

la **théorie de base des commandes de processus** comprend : les boucles de commande, les modes de commande et le réglage des boucles

F-30.03 Programmer les systèmes de commande automatisés

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-30.03.01P	mapper les entrées et les sorties 	les entrées et les sorties sont mappées en utilisant les logiciels des fabricants pour satisfaire aux exigences des processus
F-30.03.02P	réglér les variables des adresses	les variables des adresses sont réglées pour les instructions internes conformément aux applications

F-30.03.03P	écrire et vérifier les programmes de commandes automatisées	les programmes de commandes automatisées sont écrits et vérifiés pour qu'ils fonctionnent selon les logiques spécifiées
F-30.03.04P	sauvegarder et consigner les changements apportés aux programmes	les changements apportés aux programmes sont sauvegardés et consignés conformément à la politique de l'établissement
F-30.03.05P	régler les paramètres pour les programmes de commandes automatisées	les paramètres techniques et les paramètres de fonctionnement sont réglés selon l'installation et conformément aux exigences de fonctionnement
F-30.03.06P	vérifier et modifier les programmes de commandes automatisées	le fonctionnement des systèmes est vérifié et modifié conformément aux exigences de conception et de l'établissement

Champs d'application

les **entrées et les sorties** comprennent : les adresses directes et les adresses à base d'étiquette

les **variables** comprennent : les minuteries, les compteurs, les blocs, les registres et les tableaux

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-30.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande automatisés , de leurs caractéristiques, de leurs applications, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions	nommer les types de réseaux de communication des données et décrire leurs caractéristiques, leurs applications, leur fonctionnement et leurs interconnexions
		expliquer les différences entre les PLC et les systèmes de commande répartis
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande automatisés
		nommer les jeux d'instructions de base pour la logique ladder et le bloc de fonctions de base et décrire leurs applications
		nommer les systèmes de numération et les systèmes de codage et décrire leurs applications
		faire les conversions entre les systèmes de numération
		expliquer et interpréter la logique des circuits de commande
		décrire la théorie de base de la commande proportionnelle, intégrale et dérivée

F-30.03.02L	démontrer la connaissance des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et de leurs composants	nommer les types de réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		comparer les types de systèmes de commande répartis
F-30.03.03L	démontrer la connaissance de la façon de programmer et de configurer les systèmes de commande automatisés	nommer les dispositifs utilisés pour communiquer avec les systèmes de commande automatisés , et décrire la façon de programmer, de modifier et de configurer les systèmes de commande automatisés en ligne et hors ligne
		nommer les langages de programmation des systèmes de commande automatisés et décrire leurs applications

Champs d'application

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

les **réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés** comprennent : Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et CEI

les **jeux d'instructions de base pour la logique ladder** comprennent : l'examen en circuit (contact normalement ouvert), l'examen hors circuit (contact normalement fermé), la sortie, les minuteries, les compteurs, les séquenceurs, les registres à décalage, les transferts de blocs et les registres de données

le **bloc de fonctions de base** comprend : le bloc d'entrée, le bloc de commande et le bloc de sortie

les **systèmes de numération** comprennent : la numération binaire, la numération décimale, la numération hexadécimale et la numération octale

les **systèmes de codage** comprennent : le code décimal codé binaire, le code ASCII et le code Gray

la **logique des circuits de commande** comprend : la logique à relais, la logique ladder, les blocs de fonctions et la logique en format texte

les **dispositifs** comprennent : les appareils mobiles (tablettes), les ordinateurs et les interfaces homme-machine

F-30.04 Optimiser le rendement des systèmes

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-30.04.01P	s'assurer que la version des manuels des fabricants correspond à la version des logiciels des fabricants	la version des logiciels des fabricants correspond au manuel des fabricants
F-30.04.02P	archiver et mettre à jour les micrologiciels	les micrologiciels sont archivés et mis à jour pour faciliter le fonctionnement des systèmes conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences de l'établissement
F-30.04.03P	réviser et modifier les paramètres des programmes et des systèmes	les programmes (durée du cycle des machines et durée de balayage) et les paramètres des systèmes sont révisés et modifiés pour correspondre aux changements de processus, et pour assurer l'efficacité des programmes
F-30.04.04P	assurer une logique de programmation séquentielle	la logique de programmation séquentielle est assurée pour optimiser le temps de balayage
F-30.04.05P	vérifier l'exécution des programmes	les programmes sont exécutés en mode de vérification pour s'assurer qu'ils fonctionnent comme prévu et optimalement
F-30.04.06P	régler les boucles de commande	les boucles de commande sont réglées pour optimiser le processus
F-30.04.07P	sauvegarder et consigner les changements apportés aux programmes	les changements apportés aux programmes sont sauvegardés et consignés conformément à la politique de l'établissement

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-30.04.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande automatisés , de leurs caractéristiques, de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de réseaux de communication des données et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux systèmes de commande automatisés
		nommer les systèmes de numération et les systèmes de codage et décrire leurs applications

		faire les conversions entre les systèmes de numération
		expliquer et interpréter la logique des circuits de commande
		décrire la théorie de base de la commande proportionnelle, intégrale et dérivée
		décrire la théorie de base de la commande de processus
		nommer les jeux d'instructions de base pour la logique ladder et le bloc de fonctions de base et décrire leurs applications
F-30.04.02L	démontrer la connaissance des réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et de leurs composants	nommer les types de réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		nommer les types de réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
F-30.04.03L	démontrer la connaissance de la façon de programmer, de configurer et d'optimiser les systèmes de commande automatisés 	nommer les dispositifs utilisés pour communiquer avec les systèmes de commande automatisés interconnectés, et décrire la façon de programmer, de modifier, de configurer, d'optimiser et de mettre à jour les systèmes de commande automatisés en ligne et hors ligne
		nommer les langages de programmation des systèmes de commande automatisés et décrire leurs applications
		décrire la théorie de base de la commande de processus

Champs d'application

les **systèmes de commande automatisés** comprennent : les PLC, les systèmes SCADA, les systèmes de commande répartis et le protocole de réseau distribué (DNP)

les **composants des systèmes de commande automatisés** comprennent : le matériel informatique (bloc d'alimentation électrique, unité centrale de traitement, système d'entrée et de sortie, consoles de programmation) et les logiciels

les **systèmes de numération** comprennent : la numération binaire, la numération décimale, la numération hexadécimale et la numération octale

les **systèmes de codage** comprennent : le code décimal codé binaire, le code ASCII et le code Gray

la **logique des circuits de commande** comprend : la logique à relais, la logique ladder, les blocs de fonctions et la logique en format texte

les **réseaux de communication des données des systèmes de commande automatisés**

comprennent : Ethernet, Modbus, Profibus, BACnet, Fieldbus, DeviceNet et CEI

les **dispositifs** comprennent : les appareils mobiles (tablettes), les ordinateurs et les interfaces homme-machine

les **jeux d'instructions de base pour la logique ladder** comprennent : l'examen en circuit (contact normalement ouvert), l'examen hors circuit (contact normalement fermé), la sortie, les minuteries, les compteurs, les séquenceurs, les registres à décalage, les transferts de blocs et les registres de données

le **bloc de fonctions de base** comprend : le bloc d'entrée, le bloc de commande et le bloc de sortie

la **théorie de base de la commande de processus** comprend : les boucles de commande, les modes de commande et le réglage des boucles

Tâche F-31 Installer et entretenir les systèmes de commande pneumatiques et de commande hydrauliques

Description de la tâche

Les appareils pneumatiques et les appareils hydrauliques sont utilisés pour fournir de l'énergie et pour commander les appareils et les processus par l'utilisation d'air, d'azote, de gaz de procédé et de liquides. Les électriciens industriels et les électriciennes industrielles installent et entretiennent les systèmes de commande pneumatiques et de commande hydrauliques.

Dans la présente norme, le terme « installer » se rapporte aux nouvelles installations et à la modernisation des réseaux en place en enlevant et en remplaçant des composants.

Dans la présente norme, le terme « entretenir » se rapporte aux inspections, à l'entretien préventif et prédictif, à la recherche des causes des défauts, aux remplacements et aux réparations.

F-31.01 Installer les systèmes de commande pneumatiques

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-31.01.01P	déterminer l'emplacement des appareils pneumatiques	l'emplacement des appareils pneumatiques est déterminé conformément aux plans, aux codes, à la politique de l'établissement et aux spécifications des fabricants
F-31.01.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-31.01.03P	connecter les composants des systèmes de commande pneumatiques	les composants des systèmes de commande pneumatiques sont connectés conformément aux plans, aux codes et aux exigences des processus
F-31.01.04P	étalonner les dispositifs de commande pneumatiques	les dispositifs de commande pneumatiques sont étalonnés conformément aux exigences des processus
F-31.01.05P	vérifier le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques	le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques est vérifié en utilisant des appareils et des procédures de vérification pour s'assurer qu'ils respectent les paramètres spécifiés
F-31.01.06P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **composants des systèmes de commande pneumatiques** comprennent : les régulateurs, les séparateurs, les tubes, les actionneurs, les solénoïdes, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les séchoirs et les graisseurs automatisés
les **dispositifs** comprennent : les interrupteurs à pression, les régulateurs et les manomètres

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-31.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande pneumatiques , des composants des systèmes de commande pneumatiques , de leurs caractéristiques, de leurs composants et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de commande pneumatiques et de composants des systèmes de commande pneumatiques et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux dispositifs des systèmes de commande pneumatiques se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les documents pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques
F-31.01.02L	démontrer la connaissance des calculs liés aux systèmes pneumatiques	décrire les effets de l'installation sur les calculs liés aux systèmes pneumatiques
F-31.01.03L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les systèmes de commande pneumatiques et les composants des systèmes de commande pneumatiques	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes de commande pneumatiques et les composants des systèmes de commande pneumatiques et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de commande pneumatiques , et les composants des systèmes de commande pneumatiques

Champs d'application

les **systèmes de commande pneumatiques** comprennent : les circuits d'air d'instrumentation et les circuits de gaz d'instrumentation

les **composants des systèmes de commande pneumatiques** comprennent : les régulateurs, les séparateurs, les tubes, les actionneurs, les solénoïdes, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les séchoirs et les graisseurs automatisés

les **documents** comprennent : les schémas et les manuels des fabricants

les **calculs** comprennent : la conversion des signaux et des unités

F-31.02 Entretien des systèmes de commande pneumatiques

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-31.02.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-31.02.02P	vérifier et vérifier les dispositifs de commande	les dispositifs de commande sont vérifiés et vérifiés conformément aux spécifications des systèmes
F-31.02.03P	étalonner et ajuster les dispositifs de commande	les dispositifs de commande sont étalonnés et ajustés conformément aux spécifications des systèmes et aux programmes d'entretien
F-31.02.04P	remplacer les composants des systèmes de commande pneumatiques	les composants des systèmes de commande pneumatiques sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants et à la politique de l'établissement
F-31.02.05P	déterminer les causes principales probables des défauts et les endroits où sont les défauts	les causes principales probables des défauts et les endroits où sont les défauts sont déterminés en utilisant des outils de diagnostic et des procédures de vérification, en parlant avec les sources de renseignements de l'établissement et en utilisant les documents et les données historiques sur l'entretien
F-31.02.06P	déterminer les étapes nécessaires pour réparer les défauts et régler les défauts	les étapes nécessaires pour réparer les défauts et régler les défauts sont déterminées d'après les résultats de l'analyse de la cause principale
F-31.02.07P	cadencer et mettre hors tension le potentiel énergétique	le cadenassage et la mise hors tension sont vérifiés en faisant une vérification post-fonctionnement pour confirmer l'état énergétique zéro et la gravité (cinétique)
F-31.02.08P	enlever, réparer ou remplacer les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés, réparés ou remplacés en utilisant les méthodes et les procédures prescrites
F-31.02.09P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié avant la remise en service
F-31.02.10P	consigner les changements	les changements sont consignés conformément à la politique de l'établissement

Champs d'application

les **spécifications des systèmes** comprennent : les spécifications de la pression et du débit

les **composants des systèmes de commande pneumatiques** comprennent : les filtres, les systèmes de séchage, les réservoirs et les compresseurs

les **sources de renseignements de l'établissement** comprennent : les opérateurs, le personnel d'entretien, les superviseurs, les bons de travail et les travailleurs des autres corps de métier

Connaissances		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-31.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande pneumatiques , de leurs composants, de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		nommer les types de systèmes de commande pneumatiques et leurs composants, et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter les documents pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande pneumatiques
F-31.02.02L	démontrer la connaissance des calculs liés aux systèmes pneumatiques	décrire les effets de l'entretien sur les calculs liés aux systèmes pneumatiques
F-31.02.03L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les systèmes de commande pneumatiques et leurs composants	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de commande pneumatiques et leurs composants, et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de commande pneumatiques et leurs composants

Champs d'application

les **systèmes de commande pneumatiques** comprennent : les circuits d'air d'instrumentation et les circuits de gaz d'instrumentation

les **documents** comprennent : les schémas et les manuels des fabricants

les **calculs** comprennent : la conversion des signaux et des unités

F-31.03 Installer les systèmes de commande hydrauliques

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-31.03.01P	sélectionner les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques sont sélectionnés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences des processus et aux codes
F-31.03.02P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-31.03.03P	déterminer l'emplacement des dispositifs de commande des systèmes hydrauliques	l'emplacement des dispositifs de commande des systèmes hydrauliques est déterminé conformément aux codes, aux pratiques et aux recommandations des fabricants
F-31.03.04P	connecter les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques sont connectés en utilisant le matériel
F-31.03.05P	vérifier le fonctionnement des appareils hydrauliques et des dispositifs de commande des systèmes hydrauliques	le fonctionnement des appareils hydrauliques et des dispositifs de commande des systèmes hydrauliques est vérifié en utilisant des appareils et des procédures de vérification pour s'assurer qu'ils respectent les paramètres spécifiés
F-31.03.06P	mettre les documents à jour	les documents sont mis à jour pour rendre compte des changements apportés

Champs d'application

les **dispositifs de commande des systèmes hydrauliques** comprennent : les solénoïdes, les interrupteurs et les actionneurs

les **composants des systèmes de commande hydrauliques** comprennent : les accumulateurs, les pompes, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les bacs, les tubes, les tuyaux flexibles, les raccords, les ralentisseurs, les manomètres, les thermomètres et les fluides

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-31.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande hydrauliques, des composants des systèmes de commande hydrauliques , de leurs applications et de leur fonctionnement	nommer les types de systèmes de commande hydrauliques et de composants des systèmes de commande hydrauliques et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux dispositifs de commande des systèmes hydrauliques se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les documents pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande hydrauliques
F-31.03.02L	démontrer la connaissance de la façon d'installer les systèmes de commande hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	nommer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes de commande hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'installer les systèmes de commande hydrauliques et leurs composants des systèmes de commande hydrauliques

Champs d'application

les **documents** comprennent : les schémas et les manuels des fabricants

les **composants des systèmes de commande hydrauliques** comprennent : les accumulateurs, les pompes, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les bacs, les tubes, les tuyaux flexibles, les raccords, les ralentisseurs, les manomètres, les thermomètres et les fluides

F-31.04 Entretien des systèmes de commande hydrauliques

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	NV	oui	NV	oui	oui	ND	oui	oui	NV	NV	ND

Compétences

	Critères de performance	Éléments observables
F-31.04.01P	sélectionner les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont sélectionnés selon les tâches à effectuer
F-31.04.02P	tester et vérifier les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques sont testés et vérifiés conformément aux spécifications des systèmes

F-31.04.03P	étalonner et ajuster les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	les dispositifs de commande des systèmes hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques sont étalonnés et ajustés conformément aux spécifications des systèmes et aux programmes d'entretien
F-31.04.04P	inspecter les fluides et les filtres	les fluides et les filtres sont inspectés conformément aux spécifications des fabricants
F-31.04.05P	remplacer les composants des systèmes de commande hydrauliques	les composants des systèmes de commande hydrauliques sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants et à la politique de l'établissement
F-31.04.06P	déterminer les causes principales probables des défauts et les endroits où sont les défauts	les causes principales probables des défauts et les endroits où sont les défauts sont déterminés en utilisant des outils de diagnostic et des procédures de vérification et en utilisant les documents et les données historiques sur l'entretien
F-31.04.07P	déterminer les étapes nécessaires pour réparer les défauts et régler les défauts	les étapes nécessaires pour réparer les défauts et régler les défauts sont déterminées d'après les résultats de l'analyse de la cause principale
F-31.04.08P	cadencer et mettre hors tension le potentiel énergétique	le cadenassage et la mise hors tension sont vérifiés en faisant une vérification post-fonctionnement pour confirmer l'état énergétique zéro et la gravité (cinétique)
F-31.04.09P	enlever, réparer ou remplacer les composants défectueux	les composants défectueux sont enlevés, réparés ou remplacés en utilisant les méthodes et les procédures prescrites
F-31.04.10P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié avant la remise en service
F-31.04.11P	mettre les journaux d'entretien à jour	les journaux d'entretien sont mis à jour pour rendre compte des tâches effectuées

Champs d'application

les **dispositifs de commande des systèmes hydrauliques** comprennent : les solénoïdes, les interrupteurs et les actionneurs

les **spécifications des systèmes** comprennent : les spécifications de la pression, du débit, de la température et du niveau

les **composants des systèmes de commande hydrauliques** comprennent : les accumulateurs, les pompes, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les bacs, les tubes, les tuyaux flexibles, les raccords, les ralentisseurs, les manomètres, les thermomètres et les fluides

Connaissances

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-31.04.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande hydrauliques, des composants des systèmes de commande hydrauliques , de leurs applications et de leur fonctionnement	interpréter l'information relative aux systèmes de commande hydrauliques et aux composants des systèmes de commande hydrauliques , et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		interpréter l'information relative aux dispositifs de commande des systèmes hydrauliques se trouvant sur les dessins et dans les spécifications
		interpréter les documents pour déterminer le fonctionnement des systèmes de commande hydrauliques
F-31.04.02L	démontrer la connaissance de la façon d'entretenir les appareils des systèmes de commande hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques	nommer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les appareils des systèmes de commande hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques , et décrire leurs applications et la façon de les utiliser
		décrire la façon d'entretenir les systèmes de commande hydrauliques et les composants des systèmes de commande hydrauliques

Champs d'application

les **composants des systèmes de commande hydrauliques** comprennent : les accumulateurs, les pompes, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les bacs, les tubes, les tuyaux flexibles, les raccords, les ralentisseurs, les manomètres, les thermomètres et les fluides

les **dispositifs de commande des systèmes hydrauliques** comprennent : les solénoïdes, les interrupteurs et les actionneurs

les **documents** comprennent : les schémas et les manuels des fabricants

Appendice A

Acronymes

ANSI	American National Standards Institute
ASCII	code américain normalisé pour l'échange d'information (American Standard Code for Information Interchange)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
BPC	diphényle polychloré
BPC	biphényles polychlorés
CA	courant alternatif
CC	courant continu
CCE	Code canadien de l'électricité
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEM	compatibilité électromagnétique
CFC	chlorurofluorocarbone
CSA	Association canadienne de normalisation
CVCA	chauffage, ventilation et conditionnement d'air
DEL	diode électroluminescente
DIP	Dual Inline Package
HID	haute intensité de décharge
IdO	Internet des objets
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
kVA	kilovoltampère
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NETA	International Electrical Testing Association
NETCO	National Electrical Trade Council
PID	proportionnel, intégral, dérivé
PLC	automate programmable
PVC	polychlorure de vinyle
RFID	étiquette d'identification par radiofréquence
SAE	Society of Automotive Engineers
SCADA	système d'acquisition et de contrôle des données
SIGE	système informatisé de gestion de l'entretien
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
TIA	Telecommunications Industry Association
ULC	Laboratoires des assureurs du Canada

Appendice B

Outils et équipement / Tools and Equipment

Outils à main / Hand Tools

aimants télescopiques	telescopic magnets
alésoirs à tuyaux (à main et à rochet)	pipe reamers (hand and ratchet)
arrache-fusibles	fuse pullers
bracelets antidécharge d'électricité statique et tapis antistatiques	static discharge wristbands and anti-static mats
câbles survolteurs et câbles de liaison	jumpers cables/wires
calculatrices	calculators
chalumeaux (au butane, au propane et oxyacétyléniques)	torches (butane, propane, oxy-acetylene)
cisailles de ferblantier	tin snips
ciseaux	chisels
ciseaux à coupe latérale	side cutters
ciseaux à froid	cold chisels
ciseaux pour le PVC	PVC cutters
clavettes	spline keys
clés (métriques et impériales)	wrenches (metric/imperial)
clés ajustables	adjustable wrenches
clés à tuyaux	pipe wrenches
clés hexagonales (métriques et impériales)	hex keys (metric/imperial)
coupe-câbles (à rochet)	cable cutters (ratchet)
coupe-tuyaux	pipe cutters
couteaux	knives
emporte-pièces	knock-out cutters
extracteurs pour circuits intégrés	integrated circuit extractors
fileteuses de tuyaux	pipe threaders
forets (hélicoïdaux, de maçonnerie, étagés et à bois)	drill bits (auger, masonry, step and wood)
forets étagés	step drills
grattoirs	scrapers
jeux de douilles (métriques et impériales)	socket sets (metric/imperial)
lampes baladeuses	trouble lights
lampes de poche	flashlights
limes	files
mandrins à mamelons	nipple chucks
marteaux (à panne ronde, à amortisseur et en caoutchouc)	hammers (ball pein, dead blow and rubber)
niveaux (y compris les niveaux à torpille)	levels including torpedo
miroirs télescopiques	telescopic mirrors

outils à épisser et à dénuder les câbles	cable splice/stripper tools
outils de taraudage triples	tri-tap tools
perches isolantes	hot sticks
pincés à bec effilé	needle nose pliers
pincés à coupe diagonale	diagonal cutting pliers
pincés à dénuder les fils	wire strippers
pincés à sertir	crimping pliers
pincés d'électricien	linesman pliers
pincés-étaux	vice grip pliers
pincés multiprises (pincés de plombier)	water pump pliers (tongue-and-groove pliers)
pincés réglables	slide lock pliers
pioches	picks
pistolets pour attache-câbles	cable tie guns
plieuses à tuyaux et cintreuses	pipe benders and hickies
poinçons	punches
pointeaux à centrer	centre punches
pointes à tracer	scribes
pose-vis	screw starters
rubans de tirage	fish tapes
rubans à mesurer	tape measures
scies à bois	wood saws
scies à guichet	keyhole saws
scies à métaux	hacksaws
scies emporte-pièces	hole saws
tarauds (métriques et impériaux) et matrices	taps (metric/imperial) and dies
tire-câbles	cable/wire pullers
tournevis (plats, cruciformes, à pointe carrée et Torx)	screwdrivers (flat, phillips, robertson and torx)
tournevis à douille (métriques et impériaux)	nut drivers (metric/imperial)

Outils mécaniques portatifs / Portable Power Tools

appareils de chauffage de tuyaux en PVC	PVC conduit heaters
clés à chocs	impact guns
emporte-pièces hydrauliques	hydraulic knock-out punches
machines à fileter les tuyaux	pipe threading machines
machines de soudage	soldering equipment
marteaux perforateurs	hammer drills
outils à sertir (hydrauliques et électriques)	crimping tools (hydraulic/electric)
perceuses	drills
perceuses à colonne à base magnétique	magnetic base drill presses
pistolets à air chaud	heat guns
plieuses de tuyaux mécaniques	power pipe benders
plieuses de tuyaux hydrauliques	hydraulic benders

rectifieuses	grinders
scies à ruban	band saws
scies alternatives	reciprocating saws
scies circulaires	circular saws
scies sauteuses	jig saws
sertisseurs hydrauliques	hydraulic crimpers
tire-câbles	cable tuggers
tronçonneuses	cut-off saws

Outils à charge explosive / Powder-Actuated Tools

fixateurs à charge explosive	powder-actuated fastening tools
machines de soudage exothermique	exothermic welding equipment

Outils mécaniques fixes / Stationary Power Tools

blocs d'alimentation hydrauliques	hydraulic power units
décapeuses par jet de sable	sand blasters
fileteuses	threading machines
machines à entailler	under cutting machines
machines à laver les pièces	parts washers
meules de finition	buffers
meuleuses portatives	portable grinders
meuleuses d'établi	bench grinders
perceuses à colonne	drill presses
ponceuses à courroie	belt sanders
presses hydrauliques	hydraulic presses
réchauffeurs de roulements	bearing heaters
scies à onglets	chop saws
scies à ruban	band saws

Outils pour câbles à fibres optiques et de télécommunications / Communication and Fibre Optic Tools

caméras d'inspection	inspection scopes
couteaux à fibre optique	cleavers
ciseaux	scissors
émérillons et fusibles	swivels/fuses
enrouleurs de câbles de transmission voix-données	voice/data punch down tools
fusionneuses	fusion splicers
outils à dénuder les câbles coaxiaux et sertisseuses de câbles coaxiaux	coaxial strippers and crimpers
outils à sertir les câbles de transmission voix-données	voice/data crimp tools

réflectomètres optiques dans le domaine temporel	optical time-domain reflectometers (OTDR)
réflectomètres dans le domaine temporel	time-domain reflectometers (TDR)
rondelles de polissage	polishing pucks
wattmètres optiques et sources de lumière	optical power meters and light sources

Appareils électriques de diagnostic et de vérification / Electrical Test and Diagnostic Equipment

analyseurs de réseaux	network analyzers
appareils thermiques	thermal graphic equipment
caméras thermiques	thermal graphic cameras
compteurs Geiger	Geiger counters
décibelmètres	sound meters
dépisteurs de circuits	circuit tracers
détecteurs de fuites à la terre	ground fault finders
enregistreurs graphiques	chart recorders
étalonneurs de boucles pour les instruments	instrumentation loop calibrators
étalonneurs de panneau de mesure	panel meter calibrators
fréquencemètres	frequency meters
générateurs de signaux	signal generators
luxmètres (intensité de la lumière)	light meters (light intensity)
mesureurs de la résistance de contact	contact resistance meters
minuteries	timers
multimètres	multimeters
ordinateurs portables et logiciels	laptop computers and software
oscilloscopes	oscilloscopes
pincés ampèremétriques	clamp-on ammeters
pompes d'étalonnage de la pression	pressure calibration pumps
ponts de Wheatstone	Wheatstone bridges
vérificateurs d'ordre des phases	phase sequence testers
vérificateurs de conductivité	conductivity testers
vérificateurs de résistance d'isolement (mégohmmètres)	insulation resistance testers (megohmmeters/meggers)
vérificateurs de rigidité diélectrique	hipot testers
vérificateurs de potentiel	potential testers
vérificateurs de tension	voltage testers
vérificateurs de tension sans contact	non-contact voltage testers
thermomètres infrarouges	temperature guns

Appareils et dispositifs de mesure mécaniques / Mechanical Measuring Instruments and Devices

capteurs de vibrations (accéléromètres, capteurs de vitesse, capteurs de proximité)	vibration sensors (accelerometer, velocity, proximity)
clés dynamométriques	torque wrenches
hydromètres	hydrometers
indicateurs à cadran	dial indicators
jauges d'épaisseur (métriques et impériales)	feeler gauges (metric/imperial)
manomètres	pressure gauges
micromètres	micrometers
outils d'alignement d'arbres (à cadran et à laser)	shaft alignment tools (dial and laser)
pieds à coulisse à vernier	vernier calipers
rapporteurs d'angle	protractors
roues de mesure de distance	distance measuring wheels
tachymètres	tachometers

Matériel de gréage, de tirage, de hissage et de levage / Rigging, Tugging, Hoisting, Lifting Material

anneaux de levage	lifting eyes
attaches de poutre	beam clamps
chariots tracteurs et chariots élévateurs à fourche	tow motors/fork lifts
cordes	ropes
élévateurs à flèche articulée	articulated boom lifts
élingues	slings
manilles	shackles
palans à chaîne et palans manuels à levier	chain fall/come-along
palans à moufles	block and tackle
plateformes élévatrices	platform lifts
plateformes élévatrices à ciseaux	scissor lifts
poulies (à crochet)	pulleys (hook sheaves)
réducteurs de tension	strain relief
rouleaux pour chemin de câbles	tray rollers
supports de sécurité	jack stands
tire-câbles (manuels ou électriques)	cable pullers (hand or electric powered)
tire-câbles en treillis métallique	cable pulling grips (wire mesh grips)
treuils	hoists

Échafaudages et appareils d'accès / Scaffolding and Access Equipment

échafaudages	scaffolds
échelles à coulisse	extension ladders
escabeaux	step ladders
marchepieds	portable stairs
nacelles	man baskets
nacelles élévatrices	aerial work platforms (AWPs)
plateformes élévatrices	platform lifts
plateformes élévatrices à ciseaux	scissor lifts

Équipement de protection individuelle et équipement de sécurité / Personal Protective Equipment and Safety Equipment

appareils respiratoires Air-Pak	air packs
appareils de protection respiratoire autonomes	Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA)
câbles de sécurité autorétractables	self-retracting lifelines
casques de protection	hard hats
casques et masques de soudeur	welding helmets/masks
chaussures de sécurité	safety footwear
conducteurs de mise à la terre de protection temporaire	temporary protective ground equipment
coulisseaux de sécurité	rope grabs
détecteurs de vapeurs et de gaz toxiques	fume and toxic gas detectors
dispositifs antichutes	fall arrest equipment
dispositifs de cadenassage de disjoncteur (multipolaires, boîtiers de sécurité et étiquettes cadenas)	breaker locks (multi-lock, lock box, lock tag)
dispositifs de retenue en cas de chute	fall restraint equipment
douches oculaires d'urgence	emergency eyewash equipment
écrans faciaux	face shields
élingues d'ancrage (à câble et en nylon)	anchor slings (cable and nylon)
équipement de protection individuelle contre les arcs électriques	arc flash PPE's
extincteurs	fire extinguishers
gants de protection contre la basse tension (isolés)	low-voltage gloves (insulated)
gants de protection contre la haute tension (isolés)	high-voltage gloves (insulated)
gants de soudeur	welding gloves
gants et gantelets de protection	protective gloves/gauntlets
gants isolants	hot gloves
harnais (complets)	harnesses (full body)

longes de sécurité (amortisseuses et doubles)	lanyards (energy absorbing and twin leg)
lunettes de sécurité et lunettes à coque	safety glasses/goggles
masques antipoussières	dust masks
mousquetons	carabiners
panneaux d'avertissement	signage
perches de mise à la terre	grounding sticks
perches isolantes	hot sticks
protecteurs de genoux	knee pads
protège-oreilles (bouche-oreilles et casques antibruits)	ear protectors (muffs and plugs)
respirateurs (masques complets et demi-masques)	respirators (full-face and half-mask)
tabliers de protection	protective aprons
tapis isolants	hot pads
trousses de premiers soins	first aid equipment
vérificateurs de haute tension	high-voltage test equipment
vestes réfléchissantes	high visibility vests
vêtements ignifugés	fire retardant clothing

Appendice C

Glossaire / Glossary

arc électrique	décharge électrique à très haute température causée par un défaut d'origine électrique dans l'air qui se produit sur un appareil sous tension en raison d'une connexion à faible impédance reliant la terre ou un autre conducteur de phase dans un réseau électrique. L'intensité de la décharge dépend de la grosseur de la source d'énergie et du sens et de la grosseur des conducteurs.	arc flash	extremely high temperature electrical discharge produced by an electrical fault in the air that occurs on live equipment resulting from a low impedance connection to ground or another voltage phase in an electrical system. The intensity of the discharge is dependent on the size of the energy source and the orientation and size of the conductors
basse tension	selon le CCE, tension supérieure à 30 V CA sans excéder 1 000 V CA ou supérieure à 42,4 V CC sans excéder 1 060 V CC.	low-voltage	any voltage exceeding 30 V AC but not exceeding 1 000 V AC or exceeding 42.4 V DC but not exceeding 1 060 V DC as per CEC
câble	assemblage constitué d'au moins un conducteur isolé ou de fibres optiques, ou des deux, qui pourraient comprendre du remplissage, des éléments de renforcement et des matériaux isolants et de protection, et qui pourrait comprendre aussi une enveloppe continue assurant une certaine protection électrique, mécanique et environnementale de l'ensemble.	cable	a complete manufactured assembly of one or more insulated conductors, optical fibres, or both which may have fillers, strength members, and insulating and protective material, and may also have a continuous overall covering providing a degree of electrical, mechanical and environmental protection to the assembly
canalisation	tout canal conçu pour contenir des fils, des câbles ou des barres omnibus. À moins d'être qualifié autrement dans les articles du CCE, ce terme comprend les conduits (rigides et flexibles, métalliques et non métalliques), les tubes électriques métalliques et non métalliques, les canalisations de plancher, les planchers cellulaires, les moulures, les goulottes guide-fils, les chemins de câbles, les barres blindées et les caniveaux auxiliaires.	raceway	any channel designed for holding wires, cables, or busbars, and, unless otherwise qualified by rules of the CEC, the term includes conduit (rigid, flexible, metal, non-metallic), electrical, metallic and nonmetallic tubing (EMT and ENT) underfloor raceways, cellular floors, surface raceways, wireways, cable trays, busways, and auxiliary gutters

liaison par continuité des masses	liaison de faible impédance réalisée en reliant de façon permanente toutes les pièces métalliques non porteuses de courant dans le but d'assurer une continuité électrique; cette liaison doit pouvoir acheminer, en toute sécurité, tout courant susceptible de la parcourir.	bonding	low impedance path obtained by permanently joining all non-current-carrying metal parts to assure electrical continuity and having the capacity to conduct safely any current likely to be imposed on it
haute tension	selon le CCE, tension supérieure à 1 000 V CA ou 1 060 V CC.	high-voltage	any voltage exceeding 1 000 V AC or 1 060 V DC as per CEC
interrupteurs DIP	ensemble d'interrupteurs miniatures.	dip switches	a group of miniature switches
luminaire autonome	appareil muni d'un accumulateur, d'un chargeur, d'un commutateur de transfert, de lampes ou de bornes de sortie, d'un interrupteur de vérification et d'indicateurs.	unit equipment	a piece of equipment with its own storage battery, charging means, transfer switch, lamps or output terminals, test switch and indicators
mise à la terre	liaison permanente et ininterrompue à la terre de courant admissible suffisant pour acheminer tout courant de défaut susceptible de la parcourir, et d'impédance suffisamment faible pour limiter la hausse de tension par rapport à la terre, de façon que les dispositifs de protection du circuit fonctionnent librement.	grounding	permanent and continuous conductive path to the earth with sufficient ampacity to carry any fault current liable to be imposed on it, and of a sufficiently low impedance to limit the voltage rise above ground and to facilitate the operation of the protective devices in the circuit
mise en service	démarrage initial d'un nouvel appareil de façon absolument conforme aux spécifications des fabricants d'équipement d'origine.	commissioning	initial startup of new equipment systematically to OEM specifications
protection cathodique	technique de protection utilisée pour empêcher la corrosion d'une surface métallique en rendant cette surface la cathode d'une cellule électrochimique.	cathodic protection	protection technique to control the corrosion of a metal surface by making that surface the cathode of an electrochemical cell
très basse tension	selon le CCE, tension qui ne dépasse pas 30 V CA ou 42,2 V CC.	extra-low-voltage	any voltage up to and including 30 V AC or 42.4 V DC as per CEC