

# Norme professionnelle du Sceau rouge

## Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle



[sceau-rouge.ca](http://sceau-rouge.ca)  
[red-seal.ca](http://red-seal.ca)



**NORME**  
**PROFESSIONNELLE**  
**DU SCEAU ROUGE**  
**TECHNICIEN/TECHNICIENNE EN**  
**INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE**



Titre : Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle

Vous pouvez télécharger cette publication en ligne sur le site [canada.ca/publiccentre-EDSC](http://canada.ca/publiccentre-EDSC). Ce document est aussi offert sur demande en médias substituts (gros caractères, braille, MP3, CD audio, fichiers de texte sur CD, DAISY ou PDF accessible) en composant le 1 800 O-Canada (1 800 622-6232). Si vous utilisez un téléscripteur (ATS), composez le 1 800 926-9105.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2020

Pour des renseignements sur les droits de reproduction : [droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@HRSDC-RHDCC.gc.ca)

**PDF**

N° de cat. : Em15-3/25-2020F-PDF

ISBN/ISSN : 978-0-660-36618-0

# 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 de technicien/technicienne en instrumentation et contrôle.***

## 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 NPSR sont les suivants :

- décrire et regrouper les tâches qu'exécutent les travailleuses et les travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils servant à la préparation des examens interprovinciaux du Sceau rouge et des outils d'évaluation pour les autorités en matière d'apprentissage et de reconnaissance professionnelle;
- élaborer des outils communs pour la formation en apprentissage en cours d'emploi ou technique au Canada;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des normes professionnelles 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 changement, de correction ou de révision concernant la présente NPSR ou ses produits connexes peuvent être envoyés à l'adresse suivante :

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<sup>e</sup> 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 aux organismes gouvernementaux des provinces et des territoires ainsi qu'à toute autre personne ayant participé à la production de la présente publication.

Des remerciements particuliers sont adressés aux représentants ci-dessous, qui ont grandement contribué à la version initiale de la présente NPSR et qui ont fourni des conseils d'experts tout au long de son élaboration :

Jim Armstrong	Colombie-Britannique
Adam Beck	United Association Canada
Roger Blanchard	Nouvelle-Écosse
Terence Côté	Saskatchewan
Jonathan Davis	Nouveau-Brunswick
Brad Gautreau	Ontario
Mike Hillsdon	Saskatchewan
James Howard	Yukon
Alex LeBlanc	Nouvelle-Écosse
Roger Leblanc	Nouveau-Brunswick
Tim J. Lloyd	Alberta
Scott Marr	Ontario
Wade McNenly	Alberta
Scott Sanders	Manitoba
Shane Stirling	Colombie-Britannique

La présente NPSR a été préparée par le personnel de la Direction de l'apprentissage et des initiatives sectorielles d'EDSC. La coordination, la facilitation et la production ont été effectuées par l'équipe d'élaboration des NPSR de la Division des métiers et de l'apprentissage. L'Alberta, la province hôte, a aussi pris part à l'élaboration de la présente NPSR.

# STRUCTURE DE LA NORME PROFESSIONNELLE

La présente NPSR contient les sections suivantes :

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

**Description du métier de Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle** : aperçu des fonctions, du milieu de travail, des tâches à exécuter, des métiers semblables et de l'avancement professionnel.

**Tendances dans le métier de Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle** : 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.

**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 travailler et étudier dans 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 comprises dans la présente NPSR.

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

**Tâches** : actions particulières représentant les activités comprises dans une activité principale.

**Description de la tâche** : description générale d'une tâche.

**Sous-tâches** : actions particulières représentant les activités comprises dans une tâche.

**Compétences** :

**Critères de performance** : description des activités effectuées dans le cadre d'une sous-tâche.

**Éléments observables** : confirmation que les activités effectuées dans le cadre d'une sous-tâche sont conformes au niveau de performance attendu d'une compagne ou d'un compagnon.

## **Connaissances :**

**Résultats d'apprentissage** : notions qui doivent 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.

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

**Appendice A – Acronymes** : liste des acronymes utilisés dans la norme et leur signification.

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

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

# 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'institutrices 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.

## Révision de l'ébauche de la 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 de la NPSR

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 :

<b>ACTIVITÉ PRINCIPALE</b>	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque activité principale dans un examen couvrant tout le métier.
<b>TÂCHES</b>	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque tâche d'une activité principale.
<b>SOUS-TÂCHES</b>	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 présente les résultats de la validation par chaque province et 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

<b>OUI</b>	sous-tâche exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
<b>NON</b>	sous-tâche qui n'est pas exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
<b>NV</b>	NPSR <u>N</u> on <u>V</u> alidée par la province ou par le territoire
<b>ND</b>	métier <u>N</u> on <u>D</u> ésigné par la province ou par le territoire
<b>PAS COMMUNE (PC)</b>	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
<b>MOYENNES NATIONALES %</b>	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

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

# DESCRIPTION DU MÉTIER DE TECHNICIEN/TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

« Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'il a été approuvé par le CCDA. La présente NPSR couvre les tâches qu'exécute une ou un technicien/technicienne en instrumentation et contrôle, dont le titre professionnel est reconnu dans certaines provinces et certains territoires du Canada sous les noms suivants :

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■
Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle						■							

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle connaissent bien la mesure et l'automatisation des systèmes de commande de processus. Parmi les industries qui utilisent les systèmes de commande de processus, on retrouve par exemple les raffineries pétrolières et gazières, les centrales électriques, les usines de pâtes et papiers, et les installations de fabrication.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent une variété de systèmes, dont les systèmes de sécurité et de sûreté, les systèmes de distribution d'énergie (hydraulique, pneumatique et électrique), les systèmes de communication et les systèmes de commande de processus. Ils installent également des instruments de mesure et des dispositifs indicateurs afin de surveiller les variables de contrôle de processus et le fonctionnement de l'équipement, et afin de mesurer les caractéristiques des matériaux utilisés dans le cadre d'un processus. Ils s'occupent aussi de la maintenance de ces instruments et dispositifs. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent avec des éléments finaux de commande comme les robinets, les actionneurs et les positionneurs pour contrôler le produit employé dans le processus. Ils installent et raccordent les connexions électriques, pneumatiques et fluidiques. Ils travaillent aussi avec les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, comme ceux à fibres optiques et ceux sans fil.

En plus d'étalonner, de réparer, de régler et de remplacer les composants, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle inspectent les systèmes et les instruments, et ils vérifient leur fonctionnement pour diagnostiquer les défaillances et examiner les réparations. Ils établissent et optimisent les stratégies de commande de processus et configurent les systèmes connexes comme les automates programmables industriels (API), les systèmes numériques de contrôle-commande répartie (SNCC), les interfaces personne-machine (IPM) et les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA). Ils tiennent également à jour la sauvegarde de données, les documents et la révision des logiciels dans le cadre de la maintenance des systèmes de commande par ordinateur. L'entretien planifié et la mise en service des systèmes représentent également d'importants aspects de leur travail. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle consultent des documents techniques, des dessins, des schémas et des manuels. Ils peuvent venir en aide aux ingénieurs et aux ingénieures avec la conception des usines, les modifications et l'analyse des dangers. Ils travaillent également avec les opérateurs et les opératrices de centrales pour optimiser les systèmes de commande des centrales.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle utilisent des outils à main et les outils mécaniques, ainsi que de l'équipement d'essai électronique et de manutention. Ils travaillent sur un éventail d'instruments, y compris les éléments principaux de commande, les transmetteurs, les analyseurs, les capteurs, les détecteurs, les conditionneurs de signaux, les enregistreurs, les régulateurs et les éléments finaux de commande. Ces instruments mesurent et contrôlent certaines variables comme la pression, le débit, la température, le niveau, le mouvement, la force et la composition chimique.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent dans différents secteurs industriels, dont : la transformation des pâtes et papiers et des fibres, la transformation des aliments et des boissons, la transformation de produits pharmaceutiques, l'énergie nucléaire, thermique et hydroélectrique, la décharge et la cogénération, les exploitations minières, la pétrochimie, les pipelines, les opérations gazières et pétrolières, le domaine militaire, les aciéries, le traitement des eaux propres et usées, l'instrumentation médicale, la fabrication, et la maintenance d'appareils industriels et commerciaux.

Lorsqu'ils effectuent leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent se conformer aux normes, aux codes et aux règlements du gouvernement fédéral, provincial et territorial, de l'industrie et du chantier. Ils installent et mettent en service de nouveaux systèmes d'instrumentation en fonction de ces exigences. Ils aident à faire en sorte que tous les processus demeurent fonctionnels et que l'équipement soit entretenu conformément à ces normes, à ces codes et à ces règlements. Il est essentiel de se tenir au courant des avancées technologiques dans l'industrie et dans le métier.

Ils peuvent travailler dans divers milieux dangereux, comme dans des espaces clos ou en hauteur, et ils pourraient être exposés au bruit, à la poussière, au froid et à la chaleur. Ils peuvent également courir des risques en travaillant avec des produits chimiques, des gaz, de l'électricité, des radiations, de l'équipement laser et des substances sous pression. Ils sont formés pour déterminer les dangers et travailler de façon sécuritaire dans ces environnements.

Les principales qualités que possèdent les personnes du métier sont la dextérité manuelle, la minutie, de grandes compétences en résolution de problèmes et en communication, la capacité à trouver la cause d'un problème, des compétences technologiques et des aptitudes en mathématiques et en sciences.

Cette norme reconnaît les similarités ou les chevauchements avec le travail d'autres gens de métier et d'autres travailleurs et travailleuses comme les opérateurs et les opératrices d'appareils de traitement, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, les chaudronniers et les chaudronnières, les mécaniciens industriels et les mécaniciennes industrielles (de chantier), les électriciens et les électriciennes, les techniciens et les techniciennes en technologies de l'information, et les ingénieurs et les ingénieures.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle qui ont de l'expérience peuvent agir à titre de mentors et de mentores et de formateurs ou de formatrices auprès des apprentis et des apprenties du métier. Ils peuvent également être mutés à des postes de supervision, de conception, de contrôle avancé, de formation, de vente ou à tout autre poste connexe.

# TENDANCES DANS LE MÉTIER DE TECHNICIEN/TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

## **Technologie numérique**

Puisque la technologie est en évolution constante, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent toujours s'adapter aux nouvelles technologies. Cela a fait augmenter le besoin de compétences plus axées sur les technologies pour pratiquer ce métier et le temps consacré à l'utilisation de la technologie numérique.

Les systèmes de commande de processus sont de plus en plus conçus avec plus de composants qui communiquent entre eux. Les systèmes de commande ont traditionnellement été des entités distinctes d'Internet. Cependant, afin de tenir les logiciels à jour, les systèmes doivent maintenant être en mesure de se connecter à Internet pour acquérir les logiciels et les licences. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent savoir utiliser la connexion Internet et connaître sa portée relativement aux dispositifs de communication unilatérale (diodes de données), à la cybersécurité et aux pare-feu.

De plus en plus, les systèmes de processus sont automatisés, y compris les IPM, les SNCC, les SCADA, les API et les interconnexions de systèmes ouverts (OSI). Il y a également plus d'automatisation dans les systèmes de réseautage et de communication.

Certaines applications des technologies sans fil sont intégrées pour des fonctions particulières comme les systèmes de processus de surveillance et la vérification des compteurs.

Les technologies prédictives sont de plus en plus utilisées dans l'optimisation des processus. Les tendances dans l'optimisation demanderont aux techniciens et aux techniciennes en instrumentation et contrôle d'être compétents dans l'utilisation des diagnostics avancés.

## **Outils et équipement**

Les dispositifs de communication numériques portables sont utilisés pour déterminer les tâches et les effectuer de façon plus efficace et efficiente.

## **Assurance de la qualité**

Lors de l'installation et du remplacement des pièces, il faut de plus en plus accomplir des activités d'assurance de la qualité et documenter et conserver cette information de façon appropriée pour respecter les exigences réglementaires et de traçabilité.

## **Santé et sécurité**

Un accent plus important sur la sécurité en milieu de travail a mené à une augmentation du nombre de documents pour les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle.

Plus de systèmes instrumentés de sécurité (SIS) sont mis en place. Cela exige des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle qu'ils connaissent bien le fonctionnement de ces systèmes.

## **Règlements**

Il y a une augmentation continue des pratiques de l'industrie quant à la surveillance de l'environnement, qui est attribuable aux règlements gouvernementaux. Cela a accru la charge de travail des techniciens et des techniciennes en instrumentation et contrôle dans les domaines comme la communication des émissions et du captage de carbone.

# SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES

Les compétences essentielles sont les compétences nécessaires pour vivre, pour apprendre et pour travailler. 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 milieu du 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 mises en application dans presque tous les métiers et dans la vie quotidienne sous diverses formes.

Une série d'outils approuvés par le CCDA a été élaborée pour aider les apprenties et les apprentis à suivre leur formation et à être mieux préparés pour leur carrière dans les métiers. Les outils peuvent être utilisés avec ou sans l'assistance d'une personne de métier, d'une formatrice ou d'un formateur, d'une employeuse ou d'un employeur, d'une enseignante ou d'un enseignant ou d'une mentore ou d'un mentor pour :

- comprendre comment les compétences essentielles sont exercées dans un métier;
- en apprendre sur les forces de chacun en matière de compétences essentielles et sur les aspects à améliorer;
- améliorer les compétences essentielles et les chances de réussir un programme d'apprentissage.

Il est possible de consulter ou de commander en ligne les outils au <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes/competences-essentielles/profils.html>.

Le présent document peut renfermer une description de la mise en pratique de ces compétences dans les énoncés de compétences et de connaissances nécessaires pour exécuter chaque sous-tâche du métier. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré des profils des compétences essentielles suit. Le lien vers le profil complet des compétences essentielles se trouve au <http://www.sceau-rouge.ca/>.

---

## LECTURE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des compétences en lecture pour trouver et pour interpréter les renseignements techniques nécessaires à leurs fonctions. Ces textes comprennent les articles techniques sur les nouveaux produits et les pratiques de l'industrie, les bulletins rédigés par les fabricants et les bulletins sur la santé et la sécurité, les guides d'étalonnage et de réparation, les codes et les règlements, les rapports d'incidents, les manuels de procédures et les notes.

---

## UTILISATION DE DOCUMENTS

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent trouver et interpréter l'information en formats imprimés et électroniques. Les types de documents mentionnés comprennent les imprimés d'ordinateur contenant des renseignements numériques, les listes de catalogues de fournisseurs et les documents techniques comme les formulaires, les bases de données, les graphiques, les tableaux, les diagrammes, les schémas, les diagrammes d'assemblage et les dessins. Ils peuvent également devoir produire des documents directement sur les lieux comme les esquisses et les schémas détaillés, les dessins d'assemblage, les graphiques et les tableaux.

---

## **RÉDACTION**

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des compétences en rédaction pour créer des listes de pièces, des calendriers d'entretien et des rapports d'inspection. Ils doivent rédiger les procédures relatives au contrôle et à l'opération de l'équipement et au diagnostic des défaillances de l'équipement. Ils ont recours à leurs compétences en rédaction lorsqu'ils doivent communiquer par l'entremise de courriels et fournir des mises à jour sur l'état des travaux dans leur carnet de bord.

---

## **COMMUNICATION ORALE**

Pour coordonner le travail, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle interagissent avec d'autres gens de métier et professionnels comme les opérateurs et les opératrices de procédés industriels, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, les chaudronniers et les chaudronnières, les mécaniciens industriels et les mécaniciennes industrielles (de chantier), les électriciens et les électriciennes, les techniciens et les techniciennes en technologies de l'information et les ingénieurs et les ingénieures. Ils peuvent également discuter de problèmes et de conception de systèmes avec les ingénieurs et ingénieures et les superviseuses et superviseurs, et donner des conseils et des avis d'experts. Ils doivent également partager des renseignements concernant les réparations techniques et les diagnostics, et discuter de bris de machines et d'équipement avec les opérateurs et opératrices de procédés industriels. À l'occasion, ils peuvent faire des présentations formelles pour expliquer la surveillance des procédures ou le nouvel équipement.

---

## **CALCUL**

Pour mener à bien leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent posséder des compétences en mesure et en calcul, en analyse de données et en estimation numérique. Certaines de ces tâches comprennent la mesure des défaillances des analyseurs, le calcul du débit, les calculs volumétriques, la surveillance de la pression, l'interprétation des écarts sur les graphiques et la comparaison des valeurs et des mesures. Ils doivent également évaluer l'ensemble des données recueillies par l'entremise d'essais et de simulations afin de diagnostiquer les défaillances et d'évaluer le rendement et l'usure de l'équipement.

---

## **RAISONNEMENT**

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent faire le diagnostic des défaillances, prendre des mesures correctives pour éviter les dangers potentiels et décider s'ils doivent réparer ou remplacer des composants en fonction des facteurs du temps et des coûts. Ils planifient et organisent les calendriers d'entretien et l'installation du nouvel équipement. Ils doivent pouvoir réfléchir rapidement et compiler les renseignements disponibles pour gérer les situations d'urgence, par exemple les défaillances d'équipement graves pouvant causer des blessures ou entraîner des dommages matériels et environnementaux.

---

## **TECHNOLOGIE NUMÉRIQUE**

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent installer des régulateurs d'automatisation des processus, comme les API, les SNCC, les SCADA et les IPM, et en faire la maintenance. Ils peuvent avoir recours à des dispositifs de communication numériques portatifs pour configurer les paramètres et consulter les données comme les mesures et les valeurs opérationnelles. Ils peuvent également utiliser une variété de logiciels et d'applications comme les logiciels de traitement de texte, les bases de données, les tableurs, les dispositifs et logiciels de communication, Internet et la conception assistée par ordinateur (CAO).

---

## **TRAVAIL D'ÉQUIPE**

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent souvent seuls, mais ils peuvent également travailler avec d'autres gens de métier, des professionnels et des opératrices et opérateurs de procédés industriels. Ils travaillent avec ces derniers pour veiller à ce que l'instrumentation soit bien entretenue et fonctionnelle, et pour veiller à ce que les urgences soient traitées rapidement. Ils travaillent avec d'autres gens de métiers pour effectuer certaines tâches comme les essais des transmetteurs ou des régulateurs, et l'installation de robinets de commande. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent parfois au sein d'une équipe, par exemple pour raccorder des fils. Dans ce cas, ils peuvent agir aussi bien en tant que membres de l'équipe ou chefs d'équipe de projets.

---

## **APPRENTISSAGE CONTINU**

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle peuvent poursuivre leur formation dans des domaines techniques qui sont nouveaux ou en constante évolution, comme la sécurité et la technologie numérique, ou encore dans des domaines plus sophistiqués comme les applications liées à la commande de processus. Ils peuvent assister à des cours techniques offerts par les représentantes et les représentants de fournisseurs au sujet de nouvel équipement, ainsi qu'à des colloques sur la direction ou sur la communication. L'apprentissage continu peut se faire par la lecture de revues spécialisées ou par le dépannage.



# **NIVEAU DE PERFORMANCE AUQUEL S'ATTEND L'INDUSTRIE**

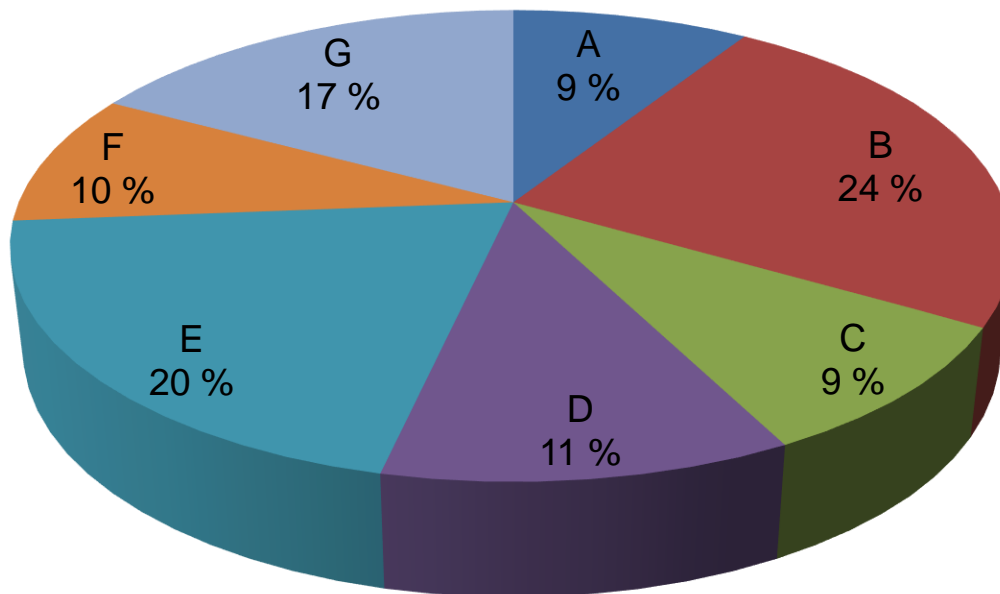
Toutes les tâches doivent être effectuées conformément aux normes et aux codes provinciaux et territoriaux applicables. Toutes les normes de santé et de sécurité doivent être respectées et observées. Le travail doit être de grande qualité et être effectué efficacement sans gaspillage de matériaux et sans endommager l'environnement. Toutes les exigences des employeurs, des ingénieurs, des concepteurs, des fabricants, des clients et des politiques d'assurance de la qualité doivent être respectées. Au niveau de performance d'un compagnon ou d'une compagne, toutes les tâches doivent être menées avec un minimum d'orientation et de supervision. Au fur et à mesure qu'ils 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 et communiquer en anglais ou en français, les deux langues officielles du Canada. L'anglais et le français sont les langues des affaires courantes ainsi que les langues d'enseignement dans les programmes de formation en 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 les dispositifs de mesure et d'indication de processus, et en faire la maintenance	24 %
Activité principale C	Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté et de sécurité, et en faire la maintenance	9 %
Activité principale D	Installer les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques, et en faire la maintenance	11 %
Activité principale E	Installer et configurer les éléments finaux de commande, et en faire la maintenance	20 %
Activité principale F	Installer les systèmes et dispositifs de communication, et en faire la maintenance	10 %
Activité principale G	Installer les systèmes de commande et les commandes de processus, et en faire la maintenance	17 %

Ce diagramme à secteurs représente la structure de l'examen interprovincial du Sceau rouge. Les pourcentages sont fondés sur la contribution de 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 activité principale et la distribution des questions attribuées aux tâches. L'examen interprovincial pour ce métier comporte 125 questions.

# TECHNICIEN/TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

## TABLEAU DES TÂCHES

### A – Mettre en pratique les compétences professionnelles communes

9 %

<b>Tâche A-1</b> Effectuer les tâches liées à la sécurité <b>30 %</b>	<b>A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire</b>	<b>A-1.02 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité</b>	<b>A-1.03 Suivre les procédures de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage</b>
<b>Tâche A-2</b> Utiliser les outils et l'équipement <b>34 %</b>	<b>A-2.01 Utiliser l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai</b>	<b>A-2.02 Utiliser les outils à main et les outils mécaniques</b>	<b>A-2.03 Utiliser l'équipement d'accès</b>
	<b>A-2.04 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage</b>		
<b>Tâche A-3</b> Organiser le travail <b>24 %</b>	<b>A-3.01 Utiliser les documents</b>	<b>A-3.02 Interpréter les dessins et les schémas</b>	<b>A-3.03 Planifier les tâches</b>
<b>Tâche A-4</b> Utiliser les techniques de communication et de mentorat <b>12 %</b>	<b>A-4.01 Utiliser les techniques de communication</b>	<b>A-4.02 Utiliser les techniques de mentorat</b>	

## B – Installer les dispositifs de mesure et d’indication de processus, et en faire la maintenance

24 %

<b>Tâche B-5</b> Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance <b>30 %</b>	B-5.01 Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit	B-5.02 Faire l’entretien des dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit	B-5.03 Diagnostiquer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit
	B-5.04 Réparer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit		
<b>Tâche B-6</b> Installer les transducteurs de signaux et en faire la maintenance <b>14 %</b>	B-6.01 Installer et configurer les transducteurs de signaux	B-6.02 Diagnostiquer les transducteurs de signaux	B-6.03 Faire l’entretien des transducteurs de signaux et les réparer
<b>Tâche B-7</b> Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance <b>12 %</b>	B-7.01 Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibration	B-7.02 Faire l’entretien des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations	B-7.03 Diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations
	B-7.04 Réparer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations		
<b>Tâche B-8</b> Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance <b>14 %</b>	B-8.01 Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance	B-8.02 Faire l’entretien des dispositifs de masse, de densité et de consistance	B-8.03 Diagnostiquer les dispositifs de masse, de densité et de consistance
	B-8.04 Réparer les dispositifs de masse, de densité et de consistance		
<b>Tâche B-9</b> Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance <b>17 %</b>	B-9.01 Installer les analyseurs de processus	B-9.02 Faire l’entretien des analyseurs de processus	B-9.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus
	B-9.04 Réparer les analyseurs de processus		

<b>Tâche B-10</b> <b>Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance</b> <b>13 %</b>	<b>B-10.01 Installer les dispositifs informatiques à variables multiples</b>	<b>B-10.02 Faire l'entretien des dispositifs informatiques à variables multiples</b>	<b>B-10.03 Diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples</b>
	<b>B-10.04 Réparer les dispositifs informatiques à variables multiples</b>		

## C – Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté et de sécurité, et en faire la maintenance

**9 %**

<b>Tâche C-11</b> <b>Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté et en faire la maintenance</b> <b>55 %</b>	<b>C-11.01 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté</b>	<b>C-11.02 Faire l'entretien des systèmes et des dispositifs de sûreté</b>	<b>C-11.03 Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté</b>
	<b>C-11.04 Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté</b>		
<b>Tâche C-12</b> <b>Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance (PAS COMMUN)</b>	<b>C-12.01 Installer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)</b>	<b>C-12.02 Faire l'entretien des systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)</b>	<b>C-12.03 Diagnostiquer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)</b>
	<b>C-12.04 Réparer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)</b>		
<b>Tâche C-13</b> <b>Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance</b> <b>45 %</b>	<b>C-13.01 Installer les SIS</b>	<b>C-13.02 Configurer les SIS</b>	<b>C-13.03 Faire l'entretien des SIS</b>
	<b>C-13.04 Diagnostiquer les SIS</b>	<b>C-13.05 Réparer les SIS</b>	

## D – Installer les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques, et en faire la maintenance

**11 %**

<p><b>Tâche D-14</b>  <b>Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance</b>  <b>19 %</b></p>	<p><b>D-14.01 Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques</b></p>	<p><b>D-14.02 Diagnostiquer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques</b></p>	<p><b>D-14.03 Faire l'entretien des dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et les réparer</b></p>
<p><b>Tâche D-15</b>  <b>Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance</b>  <b>40 %</b></p>	<p><b>D-15.01 Installer l'équipement pneumatique</b></p>	<p><b>D-15.02 Diagnostiquer l'équipement pneumatique</b></p>	<p><b>D-15.03 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique et le réparer</b></p>
<p><b>Tâche D-16</b>  <b>Installer l'équipement électrique et électronique et en faire la maintenance</b>  <b>41 %</b></p>	<p><b>D-16.01 Installer l'équipement électrique et électronique</b></p>	<p><b>D-16.02 Diagnostiquer l'équipement électrique et électronique</b></p>	<p><b>D-16.03 Faire l'entretien de l'équipement électrique et électronique et le réparer</b></p>

## E – Installer et configurer les éléments finaux de commande, et en faire la maintenance

**20 %**

<b>Tâche E-17</b> Installer les robinets et en faire la maintenance <b>25 %</b>	E-17.01 Installer les robinets	E-17.02 Faire l'entretien des robinets	E-17.03 Diagnostiquer les robinets
	E-17.04 Réparer les robinets		
<b>Tâche E-18</b> Installer les actionneurs et en faire la maintenance <b>27 %</b>	E-18.01 Installer les actionneurs	E-18.02 Faire l'entretien des actionneurs	E-18.03 Diagnostiquer les actionneurs
	E-18.04 Réparer les actionneurs		
<b>Tâche E-19</b> Installer les positionneurs et en faire la maintenance <b>32 %</b>	E-19.01 Installer les positionneurs	E-19.02 Faire l'entretien des positionneurs	E-19.03 Diagnostiquer les positionneurs
	E-19.04 Réparer les positionneurs		
<b>Tâche E-20</b> Configurer les entraînements à vitesse variable (EVV) et en faire la maintenance <b>16 %</b>	E-20.01 Configurer les EVV	E-20.02 Faire l'entretien des EVV	E-20.03 Diagnostiquer les EVV
	E-20.04 Réparer les EVV		



## F – Installer les systèmes et dispositifs de communication, et en faire la maintenance

10 %

<p><b>Tâche F-21</b> Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance <b>42 %</b></p>	<p><b>F-21.01</b> Installer et configurer les systèmes de commande de réseaux</p>	<p><b>F-21.02</b> Diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux</p>	<p><b>F-21.03</b> Faire l'entretien des systèmes de commande de réseaux et les réparer</p>
<p><b>Tâche F-22</b> Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance <b>33 %</b></p>	<p><b>F-22.01</b> Installer et configurer les convertisseurs de signaux</p>	<p><b>F-22.02</b> Diagnostiquer les convertisseurs de signaux</p>	<p><b>F-22.03</b> Faire l'entretien des convertisseurs de signaux et les réparer</p>
<p><b>Tâche F-23</b> Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance <b>25 %</b></p>	<p><b>F-23.01</b> Installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support</p>	<p><b>F-23.02</b> Diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support</p>	<p><b>F-23.03</b> Faire l'entretien des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support et les réparer</p>

## G – Installer les systèmes de commande et les commandes de processus, et en faire la maintenance

17 %

<p><b>Tâche G-24</b> Établir et optimiser les stratégies de commande de processus <b>22 %</b></p>	<p><b>G-24.01</b> Déterminer la stratégie de commande de processus</p>	<p><b>G-24.02</b> Optimiser la commande de processus</p>	
<p><b>Tâche G-25</b> Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance <b>12 %</b></p>	<p><b>G-25.01</b> Installer les contrôleurs autonomes</p>	<p><b>G-25.02</b> Configurer les contrôleurs autonomes</p>	<p><b>G-25.03</b> Faire l'entretien des contrôleurs autonomes, les diagnostiquer et les réparer</p>
<p><b>Tâche G-26</b> Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance <b>23 %</b></p>	<p><b>G-26.01</b> Installer les API</p>	<p><b>G-26.02</b> Configurer les API</p>	<p><b>G-26.03</b> Faire l'entretien des API, les diagnostiquer et les réparer</p>
<p><b>Tâche G-27</b> Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance <b>19 %</b></p>	<p><b>G-27.01</b> Installer les SNCC</p>	<p><b>G-27.02</b> Configurer les SNCC</p>	<p><b>G-27.03</b> Faire l'entretien des SNCC, les diagnostiquer et les réparer</p>

<b>Tâche G-28</b> <b>Installer les interfaces personne-machine (IPM) et en faire la maintenance</b> <b>14 %</b>	<b>G-28.01 Installer les IPM</b>	<b>G-28.02 Configurer les IPM</b>	<b>G-28.03 Faire l'entretien des IPM, les diagnostiquer et les réparer</b>
<b>Tâche G-29</b> <b>Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA), et en faire la maintenance</b> <b>10 %</b>	<b>G-29.01 Installer les systèmes SCADA</b>	<b>G-29.02 Configurer les systèmes SCADA</b>	<b>G-29.03 Faire l'entretien des systèmes SCADA, les diagnostiquer et les réparer</b>

# 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 techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent s'assurer que le lieu de travail est sécuritaire en respectant les règlements et les procédures de sécurité. Ils utilisent l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité requis pour assurer leur propre sécurité et celle des autres. Ils ont également recours à des procédures de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage pour assurer des conditions de travail sécuritaires lorsqu'ils travaillent sur de l'équipement.

#### 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	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.01.01P	suivre les <i>procédures de sécurité</i>	les <i>procédures de sécurité</i> sont suivies conformément aux règlements de santé et sécurité au travail (SST), aux spécifications du chantier et aux normes
A-1.01.02P	reconnaître les <i>dangers potentiels</i>	les <i>dangers potentiels</i> sont reconnus selon les conditions du chantier
A-1.01.03P	maintenir un lieu de travail propre et sécuritaire	le lieu de travail est propre et sécuritaire pour éviter les blessures
A-1.01.04P	coordonner les tâches avec les autres travailleurs	les tâches avec les autres travailleurs sont coordonnées pour éviter les blessures
A-1.01.05P	installer des barrières et de la signalisation	les barrières et la signalisation sont installées pour déterminer les dangers dans les aires de travail
A-1.01.06P	manipuler les matières dangereuses	les matières dangereuses sont manipulées conformément aux <i>procédures du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</i>

A-1.01.07P	participer aux réunions et aux discussions portant sur la sécurité	il y a participation aux réunions et aux discussions portant sur la sécurité pour assurer que les renseignements sont notés et transmis à tous les membres de l'équipe
A-1.01.08P	reconnaître et signaler les conditions non sécuritaires et les risques de blessures	les conditions non sécuritaires et les risques de blessures sont signalés afin qu'ils puissent être rectifiés
A-1.01.09P	utiliser les <b>mécanismes de sécurité</b>	les <b>mécanismes de sécurité</b> sont utilisés conformément aux règlements de SST, aux spécifications du site et aux normes

## CHAMP D'APPLICATION

les **procédures de sécurité** comprennent : les procédures relatives à la protection antichute, l'analyse de sécurité des tâches (AST), l'accès aux espaces clos

les **dangers potentiels** comprennent : la haute tension, l'équipement rotatif, la radiation nucléaire, les gaz dangereux, les conditions environnementales extrêmes, le travail en hauteur, les endroits bruyants, les arcs électriques, les espaces clos, les températures extrêmes, les décharges et les déversements

les **procédures du SIMDUT** comprennent : l'élimination des déchets, l'étiquetage, l'utilisation de l'EPI

les **mécanismes de sécurité** comprennent : les dispositifs double isolement et purge, les rambardes, les cordes de fixation, les PTS

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.01.01L	démontrer la connaissance des pratiques de travail sécuritaires (PTS)	déterminer les classifications des zones dangereuses
		décrire les politiques et les procédures relatives à la sécurité
		déterminer les <b>dangers potentiels</b>
		décrire les pratiques d'entretien des lieux
		déterminer les procédures d'urgence et l'emplacement de l'équipement de sécurité
		décrire les procédures d'élimination des déchets et de recyclage
A-1.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à la sécurité	déterminer et décrire les <b>lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail</b>
		déterminer les responsabilités et les droits des travailleurs
		déterminer les <b>exigences en matière de formation</b>

---

déterminer les procédures de prévention et les codes de sécurité contre l'incendie

---

déterminer les **exigences en matière de permis de travail et d'analyse du travail sécuritaire**

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers potentiels** comprennent : la haute tension, l'équipement rotatif, la radiation nucléaire, les gaz dangereux, les conditions environnementales extrêmes, le travail en hauteur, les endroits bruyants, les arcs électriques, les espaces clos, les températures extrêmes, les décharges et les déversements

les **lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail** comprennent : le SIMDUT, le transport des marchandises dangereuses (TMD), les lois provinciales et territoriales relatives à la santé et à la sécurité

les **exigences en matière de formation** comprennent : la protection antichute, l'entrée dans les espaces clos, le hissage et le gréage et les plateformes élévatrices de travail, la sensibilisation aux gaz dangereux

les **exigences en matière de permis de travail et d'analyse du travail sécuritaire** comprennent : l'AST, les PTS, les procédures de cadenassage et d'étiquetage, les permis de travail à chaud, l'analyse de sécurité sur le chantier

### 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	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-1.02.01P	choisir et porter l' <b>EPI</b>	l' <b>EPI</b> est utilisé de façon appropriée à la tâche conformément aux politiques du chantier, la réglementation provinciale et territoriale, et le SIMDUT
A-1.02.02P	inspecter l' <b>EPI</b> avant son utilisation	l' <b>EPI</b> est inspecté avant son utilisation afin de déterminer s'il convient, la date limite d'utilisation et les <b>dommages</b>
A-1.02.03P	trouver et utiliser l' <b>équipement de sécurité</b>	l' <b>équipement de sécurité</b> est trouvé et utilisé conformément aux règlements de SST, aux spécifications du chantier et aux normes

A-1.02.04P	faire l'entretien de l' <b>EPI</b> et de l' <b>équipement de sécurité</b>	l' <b>EPI</b> et l' <b>équipement de sécurité</b> sont entretenus conformément aux spécifications des fabricants
A-1.02.05P	essayer, recertifier ou remplacer l' <b>EPI</b> et l' <b>équipement de sécurité</b>	l' <b>EPI</b> et l' <b>équipement de sécurité</b> sont essayés, recertifiés et remplacés conformément aux règlements provinciaux et territoriaux, aux politiques des entreprises et aux spécifications des fabricants

## CHAMP D'APPLICATION

l'**EPI** comprend : les lunettes de sécurité, les bottes de sécurité, les gants, les combinaisons de travail, les écrans faciaux, les moniteurs personnels, la protection de l'ouïe, les casques de sécurité, la protection contre les arcs électriques, les appareils respiratoires, les harnais antichute, les appareils de protection respiratoire autonomes

les **dommages** comprennent : les bottes trop usées, les lunettes de sécurité fissurées, les casques de sécurité expirés, l'intégrité du harnais de sécurité

l'**équipement de sécurité** comprend : les trousse de premiers soins, les extincteurs, les postes de rinçage oculaire, les douches de secours

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-1.02.01L	démontrer la connaissance de l' <b>EPI</b> et de l' <b>équipement de sécurité</b> , de leurs applications, leur entretien et leurs procédures d'utilisation	déterminer l' <b>EPI</b> et l' <b>équipement de sécurité</b> et décrire leurs applications, leur entretien et leurs procédures d'utilisation
		déterminer le fonctionnement et les contraintes de l' <b>EPI</b> et de l' <b>équipement de sécurité</b>
		déterminer les calendriers d'entretien et les exigences d'homologation de l' <b>EPI</b> et de l' <b>équipement de sécurité</b>

## CHAMP D'APPLICATION

l'**EPI** comprend : les lunettes de sécurité, les bottes de sécurité, les gants, les combinaisons de travail, les écrans faciaux, les moniteurs personnels, la protection de l'ouïe, les casques de sécurité, la protection contre les arcs électriques, les appareils respiratoires, les harnais antichute, les appareils de protection respiratoire autonomes

l'**équipement de sécurité** comprend : les trousse de premiers soins, les extincteurs, les postes de rinçage oculaire, les douches de secours

**A-1.03****Suivre les procédures de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage****COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
A-1.03.01P	reconnaître les <b>sources d'énergie potentielle</b>	les <b>sources d'énergie potentielle</b> sont reconnues
A-1.03.02P	choisir les <b>points d'isolement</b>	les <b>points d'isolement</b> sont identifiés pour s'assurer que de l'énergie ne puisse pas être ajoutée au système
A-1.03.03P	mettre le système hors tension	le système est mis hors tension conformément aux procédures et aux spécifications du chantier
A-1.03.04P	effectuer le cadenassage et vérifier l'état énergétique zéro	le cadenassage et la vérification de l'état énergétique zéro sont effectués conformément aux procédures et aux spécifications du chantier
A-1.03.05P	noter les détails relatifs au cadenassage de l'équipement	les détails relatifs au cadenassage de l'équipement sont notés conformément aux procédures et aux spécifications du chantier
A-1.03.06P	effectuer les travaux sur les systèmes et l'équipement sous tension	le travail sous tension est effectué en vertu des limites provinciales et territoriales et conformément aux procédures spéciales

**CHAMP D'APPLICATION**

les **sources d'énergie potentielle** comprennent : les poids suspendus, la pression emprisonnée, le potentiel électrique, les sources de rayonnement

les **points d'isolement** comprennent : les soupapes, les brides pleines ou d'obturation sur les tuyauteries, les freins, le centre de commande des moteurs, les interrupteurs et les disjoncteurs locaux

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
A-1.03.01L	démontrer la connaissance des procédures de mise sous tension, de mise hors tension, de cadenassage et d'étiquetage	déterminer les sources d'énergie potentielle
		décrire les procédures relatives à l'arrêt des systèmes et de l'équipement
		décrire les procédures pour isoler l'équipement des sources d'énergie
		décrire les <b>méthodes pour mettre le système hors tension</b> et pour vérifier que toutes les sources d'énergie sont à l'état énergétique zéro

---

décrire les méthodes pour mettre l'équipement sous tension

---

déterminer les types d'**équipement qui peut être mis sous tension et hors tension**

---

déterminer les procédures spéciales qui nécessitent de travailler sur des systèmes et de l'équipement sous tension

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **méthodes pour mettre le système hors tension** comprennent : la diminution de la pression, l'élimination du potentiel électrique, la mise à la terre, le relâchement des freins

l'**équipement qui peut être mis sous tension et hors tension** comprend : l'équipement électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, nucléaire

## Tâche A-2 Utiliser les outils et l'équipement

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent être en mesure de choisir, d'utiliser et d'entretenir les outils et l'équipement de façon sécuritaire, efficace et pertinente à la tâche effectuée.

### A-2.01 Utiliser l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.01.01P	inspecter l' <b>équipement d'étalonnage et d'essai</b>	l' <b>équipement d'étalonnage et d'essai</b> est inspecté conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences réglementaires
A-2.01.02P	inspecter et vérifier la fonctionnalité de l' <b>équipement de configuration</b>	l' <b>équipement de configuration</b> est inspecté conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences réglementaires
A-2.01.03P	confirmer et mettre à jour les versions des logiciels et des micrologiciels	les logiciels et les micrologiciels sont mis à jour pour avoir les nouvelles versions requises



A-2.01.04P	recertifier les dispositifs et l' <b>équipement d'étalonnage et d'essai</b>	les dispositifs et l' <b>équipement d'étalonnage et d'essai</b> sont recertifiés conformément aux normes connues et traçables et aux règlements et aux recommandations des fabricants
A-2.01.05P	entreposer l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b>	l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b> est entreposé conformément aux recommandations des fabricants
A-2.01.06P	documenter l'entretien et l'homologation de l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b>	l'entretien et l'homologation de l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b> sont documentés conformément aux exigences du chantier et réglementaires

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'étalonnage et d'essai** comprend : les multimètres, les étalonneurs de procédé (température, pression, fréquence), les appareils de communication portatifs, les appareils d'essai à contreponds, les appareils d'essai des systèmes de réseautage et de communication

l'**équipement de configuration** comprend : les appareils de communication portatifs, les ordinateurs, les logiciels connexes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.01.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b> , de ses applications, de son entretien et de ses procédures d'utilisation	déterminer les types d' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b> et décrire leurs applications
		décrire les procédures utilisées pour inspecter et entretenir l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b>
		décrire les contraintes d'utilisation de l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b>
		déterminer le calendrier d'entretien et les exigences d'homologation de l' <b>équipement de configuration, d'étalonnage et d'essai</b>

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'étalonnage et d'essai** comprend : les multimètres, les étalonneurs de procédé (température, pression, fréquence), les appareils de communication portatifs, les appareils d'essai à contreponds, les appareils d'essai des systèmes de réseautage et de communication

l'**équipement de configuration** comprend : les appareils de communication portatifs, les ordinateurs, les logiciels connexes

## A-2.02 Utiliser les outils à main et les outils mécaniques

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.02.01P	organiser et entreposer les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> et les <b>composants</b>	les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> et les <b>composants</b> sont organisés et entreposés dans les étuis et endroits désignés conformément aux exigences du chantier et des entreprises
A-2.02.02P	faire l'entretien des <b>outils à main et les outils mécaniques</b>	les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> sont entretenus conformément aux spécifications des fabricants
A-2.02.03P	repérer les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> usés, endommagés et défectueux	les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> endommagés et défectueux sont étiquetés et remplacés ou réparés conformément aux spécifications des fabricants
A-2.02.04P	remplacer les <b>composants</b> des outils	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux exigences du travail
A-2.02.05P	déterminer les dangers associés aux <b>outils à main et aux outils mécaniques</b>	les dangers sont déterminés et les <b>outils à main et les outils mécaniques</b> sont utilisés avec l'EPI et l'équipement de sécurité selon le lieu, l'environnement et l'application

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils à main et les outils mécaniques** comprennent : voir les outils et l'équipement (Appendice B)  
 les **composants** comprennent : les mandrins, les embouts, les lames, les rallonges, les fiches de branchement

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.02.01L	démontrer la connaissance des <b>outils à main et des outils mécaniques</b> et leurs <b>composants</b> , de leurs applications et de leurs procédures d'utilisation	déterminer les types d' <b>outils à main et d'outils mécaniques</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs applications, leurs contraintes et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures opérationnelles et d'entretien des <b>outils à main et des outils mécaniques</b> et de leurs <b>composants</b>

A-2.02.02L	démontrer la connaissance des procédures d'inspection	décrire les procédures utilisées pour inspecter les <b>outils à main et les outils mécaniques</b>
A-2.02.03L	démontrer la connaissance des outils à charge explosive, de leurs applications et des exigences d'homologation	déterminer les types d'outils à charge explosive et décrire leurs applications, leurs contraintes et leurs procédures d'utilisation
		décrire les exigences d'homologation pour utiliser les outils à charge explosive

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils à main et les outils mécaniques** comprennent : voir les outils et l'équipement (Appendice B)  
les **composants** comprennent : les mandrins, les embouts, les lames, les rallonges, les fiches de branchement

### A-2.03 Utiliser l'équipement d'accès

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.03.01P	déterminer les zones de circulation et les <b>dangers potentiels</b>	les zones de circulation et les <b>dangers potentiels</b> sont déterminés selon le chantier
A-2.03.02P	installer les barrières et la signalisation pour délimiter la zone de travail	les barrières et la signalisation sont installées conformément aux règlements et selon les <b>dangers potentiels</b>
A-2.03.03P	choisir l' <b>équipement d'accès</b>	l' <b>équipement d'accès</b> est choisi selon ses contraintes d'utilisation et la tâche à effectuer
A-2.03.04P	installer et fixer solidement les escabeaux et les échelles coulissantes	les échelles sont installées et utilisées conformément aux recommandations des fabricants, aux spécifications du chantier et aux règlements provinciaux et territoriaux
A-2.03.05P	inspecter visuellement et mécaniquement l' <b>équipement d'accès</b> pour savoir s'il est usé, endommagé ou défectueux	l' <b>équipement d'accès</b> est inspecté pour détecter les <b>dommages</b>
A-2.03.06P	signaler, étiqueter et mettre hors service l' <b>équipement d'accès</b>	l' <b>équipement d'accès</b> dangereux, usé, endommagé ou défectueux est étiqueté et mis hors service

A-2.03.07P	organiser et entreposer l' <b>équipement d'accès</b>	l' <b>équipement d'accès</b> est organisé et entreposé conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du chantier
A-2.03.08P	utiliser de l' <b>équipement d'accès</b> homologué et approuvé	l' <b>équipement d'accès</b> est homologué et approuvé pour la tâche à effectuer et l'opérateur est certifié pour utiliser l'équipement conformément aux exigences du chantier et aux règlements provinciaux et territoriaux

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, la stabilité et le pied des échelles, les espaces clos, les tranchées, les dangers de glisser, de trébucher ou de tomber

l'**équipement d'accès** comprend : les échelles, les plateformes élévatrices de travail, l'échafaudage, la protection antichute (antichute et amortisseur de chute)

les **dommages** comprennent : les échelles brisées, les fuites d'huile, les chaînes et barrières de sécurité défectueuses, l'intégrité de la protection antichute

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-2.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement d'accès</b> , des ses caractéristiques, de ses applications, de ses contraintes et de ses procédures d'utilisation	déterminer les types d' <b>équipement d'accès</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes d'utilisation
		déterminer les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l' <b>équipement d'accès</b>
		décrire les procédures utilisées pour inspecter, entretenir et entreposer l' <b>équipement d'accès</b>
		déterminer l'homologation pour utiliser l' <b>équipement d'accès</b>
A-2.03.02L	démontrer la connaissance des <b>exigences réglementaires</b> liées à l' <b>équipement d'accès</b>	déterminer et interpréter les <b>exigences réglementaires</b> et les responsabilités relatives à l' <b>équipement d'accès</b>

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'accès** comprend : les échelles, les plateformes élévatrices de travail, l'échafaudage, la protection antichute (antichute et amortisseur de chute)

les **exigences réglementaires** comprennent : les documents d'inspection, la formation, l'homologation

## A-2.04 Utiliser l'équipement de gréage, de hissage et de levage

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-2.04.01P	déterminer les zones de circulation et les <b>dangers potentiels</b>	les zones de circulation et les <b>dangers potentiels</b> sont déterminés conformément aux exigences du chantier
A-2.04.02P	installer les barrières et la signalisation pour délimiter la zone de travail	les barrières et la signalisation sont installées conformément aux règlements et aux exigences du chantier et selon les <b>dangers potentiels</b>
A-2.04.03P	choisir l'équipement de gréage, de hissage et de levage	l'équipement de gréage, de hissage et de levage est choisi selon leurs contraintes d'utilisation, la tâche à effectuer et les exigences du chantier
A-2.04.04P	inspecter visuellement et mécaniquement l'équipement de gréage, de hissage et de levage pour savoir s'il est usé, endommagé ou défectueux	l'équipement de gréage, de hissage et de levage est inspecté pour détecter les <b>dommages</b>
A-2.04.05P	signaler, étiqueter et mettre hors service l'équipement de gréage, de hissage et de levage dangereux, endommagé ou défectueux	l'équipement de gréage, de hissage et de levage endommagé ou défectueux est étiqueté et mis hors service
A-2.04.06P	fixer solidement l'équipement de gréage, de hissage et de levage	l'équipement de gréage, de hissage et de levage est fixé solidement conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences du chantier
A-2.04.07P	utiliser et interpréter les signaux sonores et manuels	les signaux sonores et manuels sont utilisés pour placer le chargement dans la position prévue
A-2.04.08P	fixer solidement le chargement pour l'application	le chargement est fixé solidement conformément aux spécifications techniques et des fabricants et aux pratiques de l'industrie
A-2.04.09P	mettre le chargement dans sa position finale	le chargement est mis dans sa position finale en fonction de l'emplacement requis
A-2.04.10P	nettoyer, lubrifier et entreposer l'équipement de gréage, de hissage et de levage	l'équipement de gréage, de hissage et de levage est nettoyé, lubrifié et entreposé conformément aux spécifications des fabricants et aux procédures du chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, les lignes aériennes d'électricité, les chargements largués, le matériel de gréage endommagé, les chantiers encombrés, les espaces clos, les tranchées, les surfaces inégales, les conditions météorologiques

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

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
A-2.04.01L	démontrer la connaissance de l'équipement de gréage, de hissage et de levage, de ses applications, de ses contraintes et de ses procédures d'utilisation	déterminer les <b>types d'équipement de gréage</b> et d'accessoires et décrire leurs applications, leurs contraintes et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les types d'équipement de hissage et de levage et d'accessoires et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les <b>dangers potentiels</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives au hissage, au levage et au gréage
		décrire les procédures utilisées pour inspecter, entretenir et entreposer l'équipement de hissage, de levage et de gréage
		déterminer les capacités de hissage et de levage
		déterminer l' <b>équipement de manutention</b>
A-2.04.02L	démontrer la connaissance des <b>exigences réglementaires</b> relatives à l'équipement de hissage, de levage et de gréage	déterminer et respecter les codes et les règlements relatifs au hissage, au levage et au gréage
A-2.04.03L	démontrer la connaissance des opérations de hissage et de levage de base	déterminer les types de nœuds, d'attelages, d'épissures et de coudes et décrire leurs applications et les procédures utilisées pour les attacher
		décrire les <b>éléments à considérer</b> lors du gréage du matériel ou de l'équipement pour le levage
		déterminer et décrire les <b>procédures utilisées pour communiquer</b> pendant les opérations de hissage, de levage et de gréage

## CHAMP D'APPLICATION

les **types d'équipement de gréage** comprennent : les chaînes, les cordes, les câbles, les élingues, les manilles

les **dangers potentiels** comprennent : les dangers aériens, les lignes aériennes d'électricité, les chargements largués, le matériel de gréage endommagé, les chantiers encombrés, les espaces clos, les tranchées, les surfaces inégales, les conditions météorologiques

l'**équipement de manutention** comprend : les transpalettes à main, les chariots élévateurs à fourche, les grues et l'équipement de gréage fixes ou déplaçables

les **exigences réglementaires** comprennent : les documents d'inspection, la formation, l'homologation

les **éléments à considérer** comprennent : les caractéristiques du chargement, la charge d'utilisation, l'équipement et les accessoires, les facteurs environnementaux, les points d'ancrage, les angles des élingues

les **procédures utilisées pour communiquer** comprennent : les signaux manuels, les communications électroniques, visuelles, sonores

## Tâche A-3 Organiser le travail

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle organisent le travail de manière efficace à l'aide d'outils et de procédures. Ils interprètent et mettent à jour les schémas, les dessins et les documents afin d'avoir accès aux renseignements nécessaires pour effectuer leurs tâches. Ils planifient et coordonnent leurs tâches avec celles d'autres services et corps de métier au besoin. Ils s'assurent également que le chantier, les outils et l'équipement sont prêts avant de réaliser les tâches.

#### A-3.01 Utiliser les documents

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.01.01P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour conformément aux procédures d'entretien
A-3.01.02P	mettre à jour et élaborer les procédures d'entretien	les procédures d'entretien sont mises à jour et élaborées en fonction des changements d'équipement
A-3.01.03P	faire la sauvegarde de bases de données sur la configuration de l'équipement et des logiciels	la sauvegarde de bases de données sur la configuration de l'équipement et des logiciels est faite conformément aux procédures d'entretien
A-3.01.04P	maintenir et mettre à jour les fiches d'entretien et les procédures opérationnelles	les fiches d'entretien et les procédures opérationnelles sont maintenues et mises à jour

A-3.01.05P	fournir des rapports sur l'état de conservation et l'évaluation de l'équipement aux superviseurs	les rapports sur l'état de conservation et l'évaluation de l'équipement sont fournis aux superviseurs
A-3.01.06P	utiliser les formulaires et les fiches techniques pour rédiger des rapports d'entretien	les rapports d'entretien sont rédigés
A-3.01.07P	classer et mettre à jour la documentation réglementaire	la documentation réglementaire est classée et mise à jour conformément aux exigences réglementaires
A-3.01.08P	utiliser les <b>systèmes de gestion des biens</b>	les <b>systèmes de gestion des biens</b> sont utilisés pour consigner, prévoir et valider l'entretien

## CHAMP D'APPLICATION

les **documents** comprennent : les fiches d'étalonnage, les fiches de données, les dessins, les bons de travail, les calendriers d'entretien

les **systèmes de gestion des biens** comprennent : les bons de travail, les programmes d'entretien préventif, les bases de données relatives aux instruments

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.01.01L	démontrer la connaissance des <b>documents</b> liés au métier et de son utilisation	déterminer les types de <b>documents</b> liés au métier et décrire leur fonction, leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les <b>normes et les codes</b> utilisés dans le métier

## CHAMP D'APPLICATION

les **documents** comprennent : les fiches d'étalonnage, les fiches de données, les dessins, les bons de travail, les calendriers d'entretien

les **normes et les codes** comprennent : les normes de l'International Society of Automation (ISA), de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et du Code canadien de l'électricité (CCE), les normes propres au chantier



## A-3.02 Interpréter les dessins et les schémas

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-3.02.01P	reconnaître les symboles représentés sur les dessins et les schémas	les symboles sont reconnus grâce aux légendes, aux notes et aux spécifications
A-3.02.02P	déterminer l'emplacement de l'équipement et des dispositifs	l'emplacement de l'équipement et des dispositifs est déterminé en prenant des mesures à l'aide de dessins
A-3.02.03P	trouver et recouper les renseignements sur les plans, les dessins, les spécifications et les documents contractuels	les renseignements d'installation sont obtenus en interprétant les plans, les dessins, les spécifications et les documents contractuels
A-3.02.04P	déterminer si les plans, les dessins, les schémas et les spécifications sont à jour	les plans, les dessins, les schémas et les spécifications sont comparés à l'installation existante
A-3.02.05P	élaborer, modifier et mettre à jour les diagrammes, les dessins, les schémas et tout autres documents	les diagrammes, les dessins, les schémas et tout autres documents sont élaborés, modifiés et mis à jour conformément aux normes de l'industrie et des entreprises

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.02.01L	démontrer la connaissance des dessins, des schémas, de leurs applications et des <b>renseignements qu'ils contiennent</b>	définir la terminologie associée aux dessins et aux schémas
		reconnaître les <b>types de dessins</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les symboles et les conventions utilisés dans les diagrammes et les schémas
		décrire les systèmes métrique et impérial

## CHAMP D'APPLICATION

les **renseignements contenus dans les dessins et les schémas** comprennent : les lignes, les légendes, les symboles, les abréviations, les notes, les spécifications, les mesures métriques et celles de la Society of Automotive Engineers (SAE)

les **types de dessins** comprennent : les dessins mécaniques, les schémas d'aménagement des installations, les détails sur l'équipement de procédé, les dessins de procédés, les schémas de procédé et d'instrumentation/procédé et contrôle (P&I/P&C), les dessins de la *Scientific Apparatus Makers Association* (SAMA), les schémas de boucle, les plans de montage électrique, les dessins hydrauliques, pneumatiques, orthographiques et isométriques, les schémas, les schémas de câblage, les dessins conformes à l'exécution, les schémas logiques

### A-3.03 Planifier les tâches

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

## COMPÉTENCES

Critères de performance		Éléments observables
A-3.03.01P	établir le calendrier des tâches	le calendrier des tâches est établi selon les activités, la disponibilité du personnel, les outils et l'équipement
A-3.03.02P	interpréter les dessins et les schémas	les dessins et les schémas sont interprétés conformément aux exigences de la tâche
A-3.03.03P	choisir l'EPI, l'équipement de sécurité, les outils, l'équipement, les matériaux, les pièces et le personnel requis	l'EPI, l'équipement de sécurité, les outils, l'équipement, les matériaux, les pièces et le personnel sont choisis conformément aux <b>exigences relatives aux tâches</b>
A-3.03.04P	coordonner les tâches avec d'autres corps de métier	les tâches sont coordonnées avec d'autres corps de métier conformément aux <b>exigences relatives aux tâches</b>
A-3.03.05P	coordonner les tâches avec les opérations	les tâches sont coordonnées avec les opérations pour s'assurer que l'équipement de procédé est disponible et sécuritaire
A-3.03.06P	déterminer les méthodes de gestion du changement ( <b>MGC</b> )	les <b>MGC</b> sont déterminées conformément aux exigences et aux politiques propres au chantier
A-3.03.07P	déterminer les sources d'énergie potentielle	les sources d'énergie potentielle sont déterminées
A-3.03.08P	déterminer les besoins en stocks	les besoins en stocks sont déterminés en fonction des <b>facteurs</b>
A-3.03.09P	préparer le chantier	le chantier est préparé en effectuant les <b>activités</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **exigences relatives aux tâches** comprennent : la planification des tâches, la planification des procédures de sécurité, les permis, les protocoles d'urgence, la mise en service

les **MGC** comprennent : les approbations autorisées, la traçabilité, le contrôle et l'assurance de la qualité, le remplacement d'équipement

les **facteurs** comprennent : la criticité, les besoins opérationnels, les recommandations des fabricants

les **activités** comprennent : l'évaluation des dangers, l'évaluation environnementale, l'installation de barrières

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-3.03.01L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour planifier et organiser les tâches	déterminer les <b>sources d'information</b> pertinentes à la planification des tâches
		décrire les éléments à considérer pour déterminer les <b>exigences relatives aux tâches</b>
		décrire les procédures utilisées pour planifier les tâches
		expliquer l'importance de maintenir un inventaire des pièces
		déterminer les <b>MGC</b>
		déterminer les <b>formulaires</b> utilisés pour la planification des tâches
		reconnaître les règlements en matière d' <b>environnement</b> et de mesure

## CHAMP D'APPLICATION

les **sources d'information** comprennent : les documents, les dessins, les professionnels connexes, les clients

les **exigences relatives aux tâches** comprennent : la planification des tâches, la planification des procédures de sécurité, les permis, les protocoles d'urgence, la mise en service

les **MGC** comprennent : les approbations autorisées, la traçabilité, le contrôle et l'assurance de la qualité, le remplacement d'équipement

les **formulaires** comprennent : les factures de matériaux, les bons de commande, les demandes d'achat de matériaux, les documents de la gestion du changement

l'**environnement** comprend : les désignations dangereuses, les conditions ambiantes, la contamination

## Tâche A-4 Utiliser les techniques de communication et de mentorat

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

L'apprentissage d'un métier se fait principalement sur le lieu de travail avec des gens de métier qui transfèrent leurs compétences et leurs connaissances aux apprentis et aux apprenties, et qui mettent en commun leurs connaissances. Depuis toujours, l'apprentissage est fondé sur le mentorat, c'est-à-dire acquérir des compétences relatives au lieu de travail et les transmettre. Cette tâche porte sur les activités liées à la communication sur le lieu de travail et aux compétences en mentorat en raison de l'importance de l'apprentissage dans le métier.

#### A-4.01 Utiliser les techniques de communication

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.01.01P	démontrer les pratiques de communication en face à face ou dans un groupe	les consignes et les messages sont compris par toutes les personnes impliquées dans la communication
A-4.01.02P	pratiquer l' <i>écoute active</i>	les méthodes d' <i>écoute active</i> sont utilisées
A-4.01.03P	recevoir de la rétroaction sur le travail et y répondre	la réponse à la rétroaction signifie que la personne a compris et que des mesures correctives sont prises
A-4.01.04P	expliquer et fournir de la rétroaction	des explications et de la rétroaction sont fournies, et la tâche est effectuée conformément aux consignes
A-4.01.05P	poser des questions pour améliorer la communication	les questions posées améliorent la compréhension, la formation en milieu de travail et l'établissement d'objectifs
A-4.01.06P	participer aux réunions d'information	les personnes participent aux réunions et l'information est transmise à la main-d'œuvre pour être ensuite utilisée

### CHAMP D'APPLICATION

l'*écoute active* comprend : l'écoute, l'interprétation, la réflexion, la réponse, la reformulation

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
A-4.01.01L	démontrer la connaissance de la terminologie du métier	définir la terminologie du métier
A-4.01.02L	démontrer la connaissance des pratiques de communication efficaces	décrire l'importance de la communication efficace, verbale et non verbale, avec les <i>personnes sur le lieu de travail</i>

	déterminer les <b>sources d'information</b> pour communiquer efficacement
	déterminer les <b>styles d'apprentissage</b> et de communication
	décrire ce que sont la capacité d'écoute et la capacité de s'exprimer de façon efficace
	déterminer les <b>responsabilités et les attitudes personnelles</b> qui contribuent à la réussite au travail
	reconnaître la valeur de la diversité dans le milieu de travail
	déterminer les communications qui constituent du <b>harcèlement</b> , de la <b>discrimination</b> et une infraction au <b>code de conduite</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **personnes sur le lieu de travail** comprennent : les personnes d'autres corps de métier, les collègues, les apprentis, les superviseurs, les clients, les autorités compétentes, les fabricants

les **sources d'information** comprennent : les règlements, les codes, les exigences en matière de santé et sécurité au travail, les exigences des autorités compétentes, les dessins, les spécifications, les documents de l'entreprise et des clients

les **styles d'apprentissage** comprennent : l'apprentissage visuel, auditif, kinesthésique

les **responsabilités et les attitudes personnelles** comprennent : poser des questions, travailler de façon sécuritaire, accepter la rétroaction positive, gérer son temps adéquatement et être ponctuel, respecter l'autorité, gérer les matériaux, les outils et les biens adéquatement, adopter des méthodes de travail efficaces

le **harcèlement** comprend : les gestes, les commentaires ou les comportements répréhensibles ponctuels ou continus qui dénigrent, rabaissent, humilient ou embarrassent la personne visée

la **discrimination** est interdite, qu'elle soit fondée sur : la race, l'origine nationale ou ethnique, la couleur, la religion, l'âge, le sexe, l'orientation sexuelle, l'identité et l'expression de genre, l'état matrimonial, la situation de famille, la déficience, les caractéristiques génétiques, l'état de personne gracée

le **code de conduite** comprend : l'éthique, les politiques concernant les conflits d'intérêts, le respect en milieu de travail

## A-4.02 Utiliser les techniques de mentorat

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
A-4.02.01P	déterminer et communiquer l'objectif d'apprentissage et le but de la leçon	l'apprenti ou l'apprenant peut expliquer l'objectif et le but de la leçon
A-4.02.02P	établir des liens entre la leçon et les autres leçons et le travail à accomplir	l'ordre des leçons et les occasions d'apprentissage non planifiées sont définis
A-4.02.03P	montrer à un apprenti ou à un apprenant comment mettre en pratique une compétence	les <b>étapes à suivre pour mettre en pratique une compétence</b> sont montrées
A-4.02.04P	mettre en place les conditions nécessaires pour qu'un apprenti ou un apprenant puisse mettre en pratique une compétence	les <b>conditions pour s'exercer</b> sont mises en place pour que l'apprenti ou l'apprenant puisse mettre en pratique la compétence en toute sécurité
A-4.02.05P	évaluer la capacité de l'apprenti ou de l'apprenant à exécuter des tâches avec de plus en plus d'autonomie	le rendement de l'apprenti ou de l'apprenant s'améliore avec la pratique au point où la compétence peut être effectuée avec peu de supervision
A-4.02.06P	donner de la rétroaction positive ou corrective	l'apprenti ou l'apprenant adopte des pratiques exemplaires après avoir reçu de la rétroaction positive ou corrective
A-4.02.07P	encourager l'apprenti ou l'apprenant à saisir les occasions de formation technique	la formation technique est terminée dans le délai prescrit par l'autorité en matière d'apprentissage
A-4.02.08P	soutenir la lutte contre le <b>harcèlement</b> au travail	le lieu de travail est exempt de <b>harcèlement</b> et de <b>discrimination</b>
A-4.02.09P	évaluer au cours d'une période de probation si l'apprenti ou l'apprenant est fait pour le métier	l'apprenti ou l'apprenant reçoit de la rétroaction qui l'aide à cibler ses forces et ses faiblesses et à déterminer s'il est fait pour le métier

### CHAMP D'APPLICATION

les **étapes à suivre pour mettre en pratique une compétence** comprennent : la compréhension du qui, du quoi, du où, du quand, du pourquoi et du comment, l'explication, la démonstration, les encouragements, le suivi pour s'assurer que la compétence est correctement mise en pratique

les **conditions pour s'exercer** comprennent : la mise en pratique avec encadrement, avec une autonomie limitée ou avec une autonomie complète

le **harcèlement** comprend : les gestes, les commentaires ou les comportements répréhensibles ponctuels ou continus qui dénigrent, rabaisent, humilient ou embarrassent la personne visée

la **discrimination** est interdite, qu'elle soit fondée sur : la race, l'origine nationale ou ethnique, la couleur, la religion, l'âge, le sexe, l'orientation sexuelle, l'identité et l'expression de genre, l'état matrimonial, la situation de famille, la déficience, les caractéristiques génétiques, l'état de personne gracée

## CONNAISSANCES

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
A-4.02.01L	démontrer la connaissance des stratégies d'acquisition de compétences sur le lieu de travail	décrire l'importance de l'expérience individuelle
		décrire les responsabilités partagées de l'apprentissage sur le lieu de travail
		déterminer ses propres préférences d'apprentissage et expliquer en quoi elles se rattachent à l'acquisition de nouvelles compétences
		décrire l'importance d'avoir différents types de compétences sur le lieu de travail
		décrire l'importance des <b>compétences essentielles</b> sur le lieu de travail
		reconnaître les différents <b>styles d'apprentissage</b>
		reconnaître les différents <b>besoins en apprentissage</b> et les stratégies pour y répondre
		reconnaître les <b>stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence</b>
A-4.02.02L	démontrer la connaissance des stratégies d' <b>enseignement des compétences</b> en milieu de travail	déterminer les différents rôles qu'assume le mentor dans le milieu de travail
		décrire l' <b>enseignement des compétences</b>
		expliquer l'importance de déterminer le but d'une leçon
		déterminer la façon de choisir le bon moment pour présenter une leçon
		expliquer l'importance d'établir des liens entre les leçons
		déterminer les éléments de la compétence (le contexte)
		décrire les éléments à considérer pour mettre en place les occasions de pratiquer les compétences
		expliquer l'importance de donner de la rétroaction
		reconnaître les techniques pour donner de la rétroaction positive
		décrire l'évaluation des compétences
		reconnaître les méthodes d'évaluation des progrès

		expliquer la façon d'adapter une leçon à différentes situations
A-4.02.03L	démontrer la connaissance du <b>harcèlement</b> et de la <b>discrimination</b> au travail	déterminer les lois relatives au <b>harcèlement</b> et à la <b>discrimination</b>
		décrire le <b>code de conduite</b> sur le lieu de travail

## CHAMP D'APPLICATION

les **compétences essentielles** comprennent : la lecture, l'utilisation de documents, la rédaction, la communication orale, le calcul, le raisonnement, le travail d'équipe, la technologie numérique, la formation continue

les **styles d'apprentissage** comprennent : l'apprentissage visuel, auditif, kinesthésique

les **besoins en apprentissage** comprennent : les besoins découlant de difficultés d'apprentissage, de préférences d'apprentissage ou des compétences linguistiques

les **stratégies pour faciliter l'acquisition d'une compétence** comprennent : la compréhension des principes fondamentaux de l'enseignement, l'acquisition des compétences d'encadrement, la maturité et la patience, la rétroaction

l'**enseignement des compétences** comprend : la connaissance du but de la leçon, le lien entre les leçons, la démonstration de la compétence, la mise en pratique, la rétroaction, l'évaluation des compétences et des progrès, faire preuve d'empathie

le **harcèlement** comprend : les gestes, les commentaires ou les comportements répréhensibles ponctuels ou continus qui dénigrent, rabaissent, humilient ou embarrassent la personne visée

la **discrimination** est interdite, qu'elle soit fondée sur : la race, l'origine nationale ou ethnique, la couleur, la religion, l'âge, le sexe, l'orientation sexuelle, l'identité et l'expression de genre, l'état matrimonial, la situation de famille, la déficience, les caractéristiques génétiques, l'état de personne graciée

le **code de conduite** comprend : l'éthique, les politiques concernant les conflits d'intérêts, le respect en milieu de travail



# ACTIVITÉ PRINCIPALE B

## Installer les dispositifs de mesure et d'indication de processus, et en faire la maintenance

### Tâche B-5 Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but d'optimiser les systèmes de commande de processus. Ces dispositifs de mesure servent à surveiller et à contrôler une variété d'équipement et de processus.

#### **B-5.01** Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit

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

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon le <b>type de dispositif</b>
B-5.01.02P	confirmer le choix de dispositif	le choix de dispositif est confirmé pour respecter l'application du procédé, les conditions environnementales et les dessins techniques
B-5.01.03P	choisir le lieu d'installation	le lieu d'installation est choisi conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-5.01.04P	installer le dispositif	le dispositif est installé conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-5.01.05P	modifier les boîtiers et les panneaux	les boîtiers et les panneaux sont modifiés pour renfermer les dispositifs et les indicateurs conformément aux exigences du code et du chantier

B-5.01.06P	raccorder le dispositif au processus	le dispositif est raccordé au processus à l'aide de <b>méthodes de connexion</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-5.01.07P	raccorder le câblage au dispositif	le câblage est raccordé au dispositif conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-5.01.08P	configurer et étalonner le dispositif	le dispositif est configuré et étalonné conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-5.01.09P	vérifier le fonctionnement du dispositif	le fonctionnement du dispositif est vérifié avec l'équipement d'essai homologué tout en respectant les paramètres spécifiés
B-5.01.10P	mettre en service le dispositif et la boucle	le dispositif et la boucle sont mis en service conformément aux dessins techniques et aux spécifications du chantier
B-5.01.11P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données conformément aux procédures propres au chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de pression, de température, de niveau, de débit  
les **méthodes de connexion** comprennent : la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, l'installation en ligne, l'utilisation de puits thermométriques, la transmission sans fil

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.01.01L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la pression	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la pression
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la pression et du vide</b>
B-5.01.02L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la température	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la température
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la température</b>
B-5.01.03L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du niveau	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du niveau
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du niveau</b>
B-5.01.04L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du débit	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du débit

		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du débit</b>
B-5.01.05L	démontrer la connaissance des liens entre la pression, la température, le niveau et le débit	expliquer les liens entre la pression, la température, le niveau et le débit
B-5.01.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	reconnaître les dangers et décrire les <b>pratiques de travail sécuritaires</b> relatives à l'étalonnage et à la mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les <b>types d'indicateurs</b>
		déterminer les <b>unités de mesure de la pression</b>
		effectuer les conversions et les calculs
		déterminer les <b>types d'échelles de température</b>
		interpréter les renseignements liés aux dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit retrouvés dans les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
		interpréter et tenir les registres d'étalonnage
		décrire les <b>méthodes de connexion</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la pression</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la température</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux du niveau</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux du débit</b>
B-5.01.07L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	déterminer les <b>instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage de température</b> et décrire leurs applications
		déterminer l'exactitude, l'homologation et les contraintes d'utilisation des instruments d'étalonnage

---

déterminer les **paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure** requis

---

décrire les procédures utilisées pour installer et étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs de mesure de la pression et du vide** comprennent : les dispositifs pneumatiques, électroniques, mécaniques

les **types de dispositifs de mesure de la température** comprennent : les dispositifs de contact, sans contact

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de pression, de température, de niveau, de débit

les **types de dispositifs de mesure du niveau** comprennent : les émetteurs de pression différentielle, les émetteurs à ultrasons, les radars, les flotteurs et les interrupteurs à flotteur, les plongeurs (mécaniques), les dispositifs nucléaires, les voyants de liquide, les capteurs capacitifs

les **types de dispositifs de mesure du débit** comprennent : les débitmètres à effet vortex, à masse thermique, Coriolis, les débitmètres électromagnétiques, à ultrasons, à turbine, les émetteurs de pression différentielle, les compteurs à déplacement

les **pratiques de travail sécuritaires** comprennent : les permis, l'isolation, le cadenassage et l'étiquetage, les procédures de purge, les procédures de mise en service et de mise hors service

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges, les débitmètres à palettes, les débitmètres à variation de section

les **unités de mesure de la pression** comprennent : Pascals, livres par pouce carré (lb/po<sup>2</sup>), pouces d'eau, torr, millimètres de mercure, bars (atmosphères)

les **types d'échelles de température** comprennent : les degrés Kelvin, Celsius, Rankine, Fahrenheit

les **méthodes de connexion** comprennent : la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, l'installation en ligne, l'utilisation de puits thermométriques, la transmission sans fil

les **éléments de commande principaux de la pression** comprennent : les capsules, les jauges de déformation, les jauges à capacitance, les capteurs, les tubes de Bourdon, les soufflets

les **éléments de commande principaux de la température** comprennent : les thermocouples, les capteurs de température à résistance, les thermistances, les thermomètres à remplissage, les pyromètres

les **éléments de commande principaux du niveau** comprennent : les flotteurs de déplacement, les capteurs capacitifs

les **éléments de commande principaux du débit** comprennent : les plaques à orifice, les cônes en V, les tubes de venturi, les tuyères, les tubes de Pitot, les déversoirs, les canaux jaugeurs, les corps non profilés à effet vortex, les turbines, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis

les **instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit** comprennent : les étalonneurs de pression, les appareils d'essai à contrepoids, les multimètres, les manomètres

les **instruments d'étalonnage de température** comprennent : les multimètres, les bains thermostatiques, les fours d'étalonnage, les thermomètres

les **paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la densité, la précision

**B-5.02****Faire l'entretien des dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit**

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

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-5.02.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon le <b>type de dispositif</b>
B-5.02.02P	effectuer l'inspection	l'inspection est effectuée pour relever les <b>irrégularités</b>
B-5.02.03P	vérifier le bon fonctionnement des dispositifs	le bon fonctionnement des dispositifs est vérifié et confirmé
B-5.02.04P	dégager les conduites et les robinets de détection des dispositifs	les conduites et les robinets de détection des dispositifs sont dégagés en les isolant, en les égalisant ou en les purgeant pour s'assurer que les conduites ne sont pas bouchées
B-5.02.05P	nettoyer les dispositifs à l'aide de <b>produits nettoyants</b>	les dispositifs sont nettoyés à l'aide de <b>produits nettoyants</b> conformément aux directives des fabricants et aux exigences relatives au processus
B-5.02.06P	vérifier l'étalonnage des dispositifs	l'étalonnage des dispositifs est vérifié conformément aux directives d'entretien
B-5.02.07P	étalonner les dispositifs	les dispositifs sont étalonnés conformément aux directives des fabricants et aux fiches techniques avant d'être remis en service

**CHAMP D'APPLICATION**

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de pression, de température, de niveau, de débit  
 les **irrégularités** comprennent : les fuites, les connexions desserrées, la corrosion, les dommages matériels, les accumulations liées au procédé

les **produits nettoyants** comprennent : les solvants, le fil fin, les abrasifs, les nettoyeurs de contacts, la vapeur, l'eau

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
B-5.02.01L	démontrer la connaissance de la mesure et de l'étalonnage de la pression	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la pression  déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la pression et du vide</b>
B-5.02.02L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la température	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la température

		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la température</b>
B-5.02.03L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du niveau	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du niveau
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du niveau</b>
B-5.02.04L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du débit	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du débit
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du débit</b>
B-5.02.05L	démontrer la connaissance des liens entre la pression, la température, le niveau et le débit	expliquer les liens entre la pression, la température, le niveau et le débit
B-5.02.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour faire l'entretien des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	reconnaître les dangers et décrire les <b>pratiques de travail sécuritaires</b> relatives à l'étalonnage et à la mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour faire l'entretien des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les <b>types d'indicateurs</b>
		déterminer les <b>unités de mesure de la pression</b>
		effectuer les conversions et les calculs
		déterminer les <b>types d'échelles de température</b>
		interpréter les renseignements liés aux dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit retrouvés dans les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
		interpréter et tenir les registres d'étalonnage
		déterminer les types de dispositifs de mesure de base de la pression, de la température, du niveau et du débit et décrire leurs applications
		décrire les <b>méthodes de connexion</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la pression</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la température</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux du niveau</b>

		décrire les <b>éléments de commande principaux du débit</b>
		déterminer les documents et les calendriers liés à l'entretien des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
B-5.02.07L	démontrer la connaissance des procédures et des instruments utilisés pour étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	déterminer les <b>instruments d'étalonnage de température</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit</b> et décrire leurs applications
		déterminer l'exactitude, l'homologation et les contraintes d'utilisation des instruments d'étalonnage
		déterminer les <b>paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure</b> requis
		décrire les procédures utilisées pour faire l'entretien des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit et pour les étalonner

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs de mesure de la pression et du vide** comprennent : les dispositifs pneumatiques, électroniques, mécaniques

les **types de dispositifs de mesure de la température** comprennent : les dispositifs de contact, sans contact

les **types de dispositifs de mesure du niveau** comprennent : les émetteurs de pression différentielle, les émetteurs à ultrasons, les radars, les flotteurs et les interrupteurs à flotteurs, les plongeurs (mécaniques), les dispositifs nucléaires, les voyants de liquide, les capteurs capacitifs

les **types de dispositifs de mesure du débit** comprennent : les débitmètres à effet vortex, à masse thermique, Coriolis, les débitmètres électromagnétiques, à ultrasons, à turbine, les émetteurs de pression différentielle, les compteurs à déplacement

les **pratiques de travail sécuritaires** comprennent : les permis, l'isolation, le cadenassage et l'étiquetage, les procédures de purge, les procédures de mise en service et de mise hors service

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges, les dispositifs de mesure du débit, les débitmètres à variation de section

les **unités de mesure de la pression** comprennent : Pascals, lb/po<sup>2</sup>, pouces d'eau, torr, millimètres de mercure, bars (atmosphères)

les **types d'échelles de température** comprennent : les degrés Kelvin, Fahrenheit, Celsius, Rankine

les **méthodes de connexion** comprennent : la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, l'installation en ligne, l'utilisation de puits thermométriques, la transmission sans fil

les **éléments de commande principaux de la pression** comprennent : les capsules, les jauges de déformation, les jauges à capacitance, les capteurs, les tubes de Bourdon, les soufflets

les **éléments de commande principaux de la température** comprennent : les thermocouples, les capteurs de température à résistance, les thermistances, les thermomètres à remplissage, les pyromètres

les **éléments de commande principaux du niveau** comprennent : les flotteurs de déplacement, les capteurs capacitifs

les **éléments de commande principaux du débit** comprennent : les plaques à orifice, les cônes en V, les tubes de venturi, les tuyères, les tubes de Pitot, les déversoirs, les canaux jaugeurs, les corps non profilés à effet vortex, les turbines, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis

les **instruments d'étalonnage de température** comprennent : les multimètres, les bains thermostatiques, les fours d'étalonnage, les thermomètres à infrarouges

les **instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit** comprennent : les étalonneurs de pression, les appareils d'essai à contrepoids, les multimètres, les manomètres

les **paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la densité, la précision

## B-5.03 Diagnostiquer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés selon le <b>type de dispositif</b>
B-5.03.02P	effectuer l'inspection et vérifier le fonctionnement pour détecter les <b>défaillances</b>	l'inspection est effectuée et le fonctionnement est vérifié pour détecter les <b>défaillances</b>
B-5.03.03P	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé	une vérification d'étalonnage selon l'état observé est effectuée conformément aux fiches techniques
B-5.03.04P	déterminer la cause fondamentale probable, l'emplacement des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires	la cause fondamentale probable, l'emplacement des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires sont déterminés

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels, les programmeurs manuels, les multimètres, les simulateurs, les pompes, les manomètres

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de pression, de température, de niveau, de débit

les **défaillances** comprennent : les fuites, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les défauts, les conduites de mesure bouchées, l'alimentation insuffisante, les tuyaux d'impulsion appauvris



## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.03.01L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la pression
	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la pression
	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la pression et du vide</b>
B-5.03.02L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la température
	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la température
	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la température</b>
B-5.03.03L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du niveau
	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du niveau
	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du niveau</b>
B-5.03.04L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du débit
	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du débit
	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du débit</b>
B-5.03.05L	démontrer la connaissance des liens entre la pression, la température, le niveau et le débit
	expliquer les liens entre la pression, la température, le niveau et le débit
B-5.03.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
	reconnaître les dangers et décrire les <b>pratiques de travail sécuritaires</b> relatives à l'étalonnage et à la mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer et étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	déterminer les <b>types d'indicateurs</b>
	déterminer les <b>unités de mesure de la pression</b>
	effectuer les conversions et les calculs
	déterminer les <b>types d'échelles de température</b>
	interpréter les renseignements liés aux dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit retrouvés dans les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
	interpréter et tenir les registres d'étalonnage

	décrire les <b>méthodes de connexion</b>
	décrire les <b>éléments de commande principaux de la pression</b>
	décrire les <b>éléments de commande principaux de la température</b>
	décrire les <b>éléments de commande principaux du niveau</b>
	décrire les <b>éléments de commande principaux du débit</b>
	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer la cause fondamentale des défaillances et pour analyser les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs de mesure de la pression et du vide** comprennent : les dispositifs pneumatiques, électroniques, mécaniques

les **types de dispositifs de mesure de la température** comprennent : les dispositifs de contact, sans contact

les **types de dispositifs de mesure du niveau** comprennent : les émetteurs de pression différentielle, les émetteurs à ultrasons, les radars, les flotteurs et les interrupteurs à flotteurs, les plongeurs (mécaniques), les dispositifs nucléaires, les voyants de liquide, les capteurs capacitifs

les **types de dispositifs de mesure du débit** comprennent : les débitmètres à effet vortex, à masse thermique, Coriolis, les débitmètres électromagnétiques, à ultrasons, à turbine, les émetteurs de pression différentielle, les compteurs à déplacement

les **pratiques de travail sécuritaires** comprennent : les permis, l'isolation, le cadenassage et l'étiquetage, les procédures de purge, les procédures de mise en service et de mise hors service

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels, les programmeurs manuels, les multimètres, les simulateurs, les pompes, les manomètres

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges, les dispositifs de mesure du débit, les débitmètres à palettes, les débitmètres à variation de section

les **unités de mesure de la pression** comprennent : Pascals, lb/po<sup>2</sup>, pouces d'eau, torr, millimètres de mercure, bars (atmosphères)

les **types d'échelles de température** comprennent : les degrés Kelvin, Celsius, Rankine, Fahrenheit

les **méthodes de connexion** comprennent : la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, l'installation en ligne, l'utilisation de puits thermométriques, la transmission sans fil

les **éléments de commande principaux de la pression** comprennent : les capsules, les jauges de déformation, les jauges à capacitance, les capteurs, les tubes de Bourdon, les soufflets

les **éléments de commande principaux de la température** comprennent : les thermocouples, les capteurs de température à résistance, les thermistances, les thermomètres à remplissage, les pyromètres

les **éléments de commande principaux du niveau** comprennent : les flotteurs de déplacement, les capteurs capacitifs

les **éléments de commande principaux du débit** comprennent : les plaques à orifice, les cônes en V, les tubes de venturi, les tuyères, les tubes de Pitot, les déversoirs, les canaux jaugeurs, les corps non profilés à effet vortex, les turbines, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis

## B-5.04 Réparer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-5.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés selon le <b>type de dispositif</b>
B-5.04.02P	choisir les <b>composants</b> de remplacement requis	les <b>composants</b> de remplacement requis sont choisis conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
B-5.04.03P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants
B-5.04.04P	dégager les conduites bouchées	les conduites bouchées sont dégagées à l'aide de fluides inertes ou compatibles sous pression
B-5.04.05P	inspecter et nettoyer les composants mouillés lorsque le dispositif entre en contact avec le procédé	les composants mouillés sont inspectés et nettoyés lorsque le dispositif entre en contact avec le procédé
B-5.04.06P	étalonner le dispositif	le dispositif est étalonné conformément aux directives des fabricants et aux fiches techniques

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres numériques, les étalonneurs de procédé, les manomètres d'essai

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de pression, de température, de niveau, de débit

les **composants** comprennent : les cartes de capteurs, les écrans à affichage à cristaux liquides (ACL), les éléments de mesure de la température

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-5.04.01L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la pression	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la pression
B-5.04.02L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure de la température	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la pression et du vide</b> définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure de la température
B-5.04.03L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du niveau	déterminer les <b>types de dispositifs de mesure de la température</b> définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du niveau

		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du niveau</b>
B-5.04.04L	démontrer la connaissance de l'étalonnage et de la mesure du débit	définir la terminologie associée à l'étalonnage et à la mesure du débit
		déterminer les <b>types de dispositifs de mesure du débit</b>
B-5.04.05L	démontrer la connaissance des liens entre la pression, la température, le niveau et le débit	expliquer les liens entre la pression, la température, le niveau et le débit
B-5.04.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'étalonnage et à la mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
		déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les <b>unités de mesure de la pression</b>
		effectuer les conversions et les calculs
		déterminer les <b>types d'échelles de température</b>
		interpréter les renseignements liés aux dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit retrouvés dans les dessins, les spécifications et les plaques signalétiques
		interpréter et tenir les registres d'étalonnage
		déterminer les types de dispositifs de mesure de base de la pression et décrire leurs applications
		décrire les <b>méthodes de connexion</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la pression</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux de la température</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux du niveau</b>
		décrire les <b>éléments de commande principaux du débit</b>
		décrire les procédures utilisées pour réparer et remplacer les <b>composants</b> des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit

B-5.04.07L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage de température</b> et décrire leurs applications
		déterminer l'exactitude et les contraintes des instruments d'étalonnage
		déterminer les <b>paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure</b> requis
		déterminer les documents et les calendriers liés à la réparation des dispositifs de mesure de la pression, de la température, du niveau et du débit

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs de mesure de la pression et du vide** comprennent : les dispositifs pneumatiques, électroniques, mécaniques

les **types de dispositifs de mesure de la température** comprennent : les dispositifs de contact, sans contact

les **types de dispositifs de mesure du niveau** comprennent : les émetteurs de pression différentielle, les émetteurs à ultrasons, les radars, les flotteurs et les interrupteurs à flotteurs, les plongeurs (mécaniques), les dispositifs nucléaires, les voyants de liquide, les capteurs capacitifs

les **types de dispositifs de mesure du débit** comprennent : les débitmètres à effet vortex, à masse thermique, Coriolis, les débitmètres électromagnétiques, à ultrasons, à turbine, les émetteurs de pression différentielle, les compteurs à déplacement

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres numériques, les étalonneurs de procédé, les manomètres d'essai

les **unités de mesure de la pression** comprennent : Pascals, lb/po<sup>2</sup>, pouces d'eau, torr, millimètres de mercure, bars (atmosphères)

les **types d'échelles de température** comprennent : les degrés Kelvin, Celsius, Rankine, Fahrenheit

les **méthodes de connexion** comprennent : la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, l'installation en ligne, l'utilisation de puits thermométriques, la transmission sans fil

les **éléments de commande principaux de la pression** comprennent : les capsules, les jauges de déformation, les jauges à capacitance, les capteurs, les tubes de Bourdon, les soufflets

les **éléments de commande principaux de la température** comprennent : les thermocouples, les capteurs de température à résistance, les thermistances, les thermomètres à remplissage, les pyromètres

les **éléments de commande principaux du niveau** comprennent : les flotteurs de déplacement, les capteurs capacitifs

les **éléments de commande principaux du débit** comprennent : les plaques à orifice, les cônes en V, les tubes de venturi, les tuyères, les tubes de Pitot, les déversoirs, les canaux jaugeurs, les corps non profilés à effet vortex, les turbines, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis

les **composants** comprennent : les cartes de capteurs, les écrans à affichage à cristaux liquides (ACL), les éléments de mesure de la température

les **instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit** comprennent : les étalonneurs de pression, les appareils d'essai à contrepoids, les multimètres, les manomètres

les **instruments d'étalonnage de température** comprennent : les multimètres, les bains thermostatiques, les fours d'étalonnage, les thermomètres à infrarouges

les **paramètres d'étalonnage pour les dispositifs de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la densité, la précision

## Tâche B-6 Installer les transducteurs de signaux et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, étalonnent, diagnostiquent, réparent et remplacent les transducteurs de signaux et en font l'entretien. Un transducteur de signaux convertit un signal analogique d'une forme d'énergie à une autre, qui peut être de pneumatique à électrique, d'électrique à pneumatique, d'électrique à électrique et de pneumatique à pneumatique.

#### B-6.01 Installer et configurer les transducteurs de signaux

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

### COMPÉTENCES

Critères de performance		Éléments observables
B-6.01.01P	choisir les transducteurs de signaux	les transducteurs de signaux sont choisis selon les fonctions requises et l'environnement
B-6.01.02P	monter les transducteurs de signaux	les transducteurs de signaux sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-6.01.03P	raccorder le câblage	le câblage est raccordé conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-6.01.04P	raccorder les conduites	les conduites sont raccordées conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-6.01.05P	configurer les transducteurs de signaux	les transducteurs de signaux sont configurés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

B-6.01.06P	étalonner les transducteurs de signaux	les transducteurs de signaux sont étalonnés en fonction des spécifications requises à l'aide d' <b>instruments d'étalonnage</b> conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus, et aux fiches techniques
B-6.01.07P	documenter l' <b>information</b>	l' <b>information</b> est documentée pour consultation future

## CHAMP D'APPLICATION

les **instruments d'étalonnage** comprennent : les programmeurs manuels, les étalonneurs de courant, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de procédé, les logiciels, les ordinateurs portatifs

l'**information** comprend : l'état général, les fiches d'entretien, les réglages

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.01.01L	démontrer la connaissance des transducteurs de signaux et décrire leurs caractéristiques et leurs applications	définir la terminologie associée aux transducteurs de signaux
		déterminer les <b>types de transducteurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'installation et à la configuration des transducteurs de signaux
		interpréter l'information relative aux transducteurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications
B-6.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux transducteurs de signaux	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux transducteurs de signaux
B-6.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les transducteurs de signaux	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer et configurer les transducteurs de signaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir, installer et configurer les transducteurs de signaux
		décrire les <b>conditions du milieu environnant</b> dont il faut tenir compte lors de l'installation des transducteurs de signaux
		décrire les <b>services publics</b> requis pour exploiter les transducteurs de signaux

B-6.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les transducteurs de signaux	décrire les procédures utilisées pour étalonner les transducteurs de signaux
		décrire les procédures et les <b>paramètres</b> utilisés pour étalonner les transducteurs de signaux
		effectuer les <b>conversions et les calculs</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de transducteurs de signaux** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), l'ISA, la CSA, le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC)

les **conditions du milieu environnant** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les conditions dangereuses et non dangereuses

les **services publics** comprennent : la qualité de l'air d'instrumentation, l'accès à l'air d'instrumentation, l'utilisation possible du gaz naturel en tant que signal pneumatique

les **paramètres** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la précision, les réglages de compensation

les **conversions et calculs** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

## B-6.02 Diagnostiquer les transducteurs de signaux

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-6.02.01P	effectuer l'inspection des transducteurs de signaux	l'inspection des transducteurs de signaux est effectuée
B-6.02.02P	vérifier l'étalonnage et la configuration des transducteurs de signaux	l'étalonnage et la configuration des transducteurs de signaux sont vérifiés à l'aide d'instruments d'étalonnage
B-6.02.03P	examiner les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont examinés afin de déterminer la cause fondamentale probable



## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-6.02.01L	démontrer la connaissance des transducteurs de signaux et décrire leurs caractéristiques et leurs applications	définir la terminologie associée aux transducteurs de signaux
		déterminer les <b>types de transducteurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux transducteurs de signaux
		interpréter l'information relative aux transducteurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications
B-6.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux transducteurs de signaux	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux transducteurs de signaux
B-6.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les transducteurs de signaux	déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b> utilisés pour diagnostiquer les transducteurs de signaux et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter et diagnostiquer les transducteurs de signaux
		décrire les <b>problèmes</b> possibles associés aux transducteurs de signaux
		effectuer les <b>conversions et les calculs</b>
		décrire les <b>conditions du milieu environnant</b> dont il faut tenir compte lors de l'installation des transducteurs de signaux

### CHAMP D'APPLICATION

les **types de transducteurs de signaux** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les programmeurs manuels, les étalonneurs de courant, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de procédé

les **problèmes** comprennent : une alimentation électrique inadéquate, une alimentation en air inadéquate, les erreurs d'étalonnage, une linéarité défectueuse

les **conversions et calculs** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

les **conditions du milieu environnant** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les conditions dangereuses et non dangereuses

**B-6.03****Faire l'entretien des transducteurs de signaux et les réparer**

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

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-6.03.01P	effectuer l'inspection des transducteurs de signaux	l'inspection des transducteurs de signaux est effectuée pour détecter les <b>problèmes</b>
B-6.03.02P	vérifier le bon fonctionnement des transducteurs de signaux	le bon fonctionnement des transducteurs de signaux est vérifié et confirmé
B-6.03.03P	effectuer les tâches relatives à l'entretien planifié	les tâches relatives à l'entretien planifié sont effectuées conformément aux procédures et aux spécifications d'entretien
B-6.03.04P	réparer ou remplacer les transducteurs de signaux	les transducteurs de signaux sont réparés ou remplacés conformément aux directives des fabricants et aux procédures propres au chantier
B-6.03.05P	vérifier l'étalonnage et le fonctionnement	l'étalonnage et le fonctionnement sont vérifiés avant de remettre les transducteurs de signaux en service
B-6.03.06P	documenter l' <b>information</b>	l' <b>information</b> est sauvegardée pour consultation future

**CHAMP D'APPLICATION**

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, des dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion, une mauvaise mise à la terre ou un mauvais blindage

l'**information** comprend : l'état général, les fiches d'entretien, les paramètres

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
B-6.03.01L	démontrer la connaissance des transducteurs de signaux et décrire leurs caractéristiques et leurs applications	définir la terminologie associée aux transducteurs de signaux
		déterminer les <b>types de transducteurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux transducteurs de signaux
		interpréter l'information relative aux transducteurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications

		décrire l'importance de documenter l' <b>information</b> et les changements
B-6.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux transducteurs de signaux	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux transducteurs de signaux
B-6.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les transducteurs de signaux	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir, réparer et remplacer les transducteurs de signaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter les transducteurs de signaux
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les transducteurs de signaux
		décrire les <b>problèmes</b> possibles des transducteurs de signaux
B-6.03.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les transducteurs de signaux	décrire les procédures utilisées pour étalonner les transducteurs de signaux
		effectuer les <b>conversions et les calculs</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de transducteurs de signaux** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

l'**information** comprend : l'état général, les fiches d'entretien, les paramètres

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, des dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion, une mauvaise mise à la terre ou un mauvais blindage

les **conversions et les calculs** comprennent : pneumatique à électrique, électrique à pneumatique, électrique à électrique, pneumatique à pneumatique

## Tâche B-7 Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but de protéger l'intégrité de l'équipement et de contrôler l'équipement et les processus. Ces dispositifs détectent le mouvement, la vitesse, la position et les vibrations et permettent aux techniciens et aux techniciennes en instrumentation et contrôle de surveiller le fonctionnement de l'équipement.

#### **B-7.01** Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibration

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.01.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés selon le type de dispositif
B-7.01.02P	choisir le dispositif	le dispositif est choisi selon l'application du procédé, le milieu environnant et les dessins techniques
B-7.01.03P	choisir le câble	le câble est choisi conformément aux spécifications des fabricants, aux dessins techniques et au CCE
B-7.01.04P	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie	le lieu d'installation et la quincaillerie sont choisis conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-7.01.05P	installer le dispositif	le dispositif est installé conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et du chantier, et aux codes
B-7.01.06P	raccorder le câblage au dispositif	le câblage est raccordé au dispositif conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux <b>normes, aux codes et aux règlements</b>
B-7.01.07P	régler l'écartement du capteur sur le dispositif	l'écartement du capteur sur le dispositif est réglé conformément aux spécifications des fabricants
B-7.01.08P	vérifier le fonctionnement du dispositif	le fonctionnement du dispositif est vérifié selon les paramètres spécifiés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

B-7.01.09P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données
------------	---	--

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés, les jauges d'épaisseur, les multimètres

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.01.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b> , de leurs principes et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vitesse</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vibrations</b>
		reconnaître les <b>types d'indicateurs</b>
		décrire les <b>principes de fonctionnement</b>
B-7.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations
B-7.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation

	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>
	décrire les procédures utilisées pour configurer et étalonner les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b> , et pour valider leur étalonnage
	déterminer les <b>instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>
	expliquer l'étalonnage requis des <b>paramètres de mesure</b>
	reconnaître les types de <b>mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>
	décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

les **types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement** comprennent : les limiteurs de couple, les commutateurs de proximité, les sondes de proximité, les capteurs de position analogiques, les transformateurs différentiels à variation linéaire (TDVL)

les **types de dispositifs de vitesse** comprennent : les tachymètres, les stroboscopes, les proximètres

les **types de dispositifs de vibrations** comprennent : les sondes, les proximètres

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges numériques

les **principes de fonctionnement** comprennent : la vitesse, la vélocité, le magnétisme, l'harmonique, le mouvement périodique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés, les jauges d'épaisseur, les multimètres

les **instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : les lumières stroboscopiques, les multimètres, les tachymètres, les vobulateurs

les **paramètres de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la précision

les **mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : la vitesse, le mouvement axial et radial, les phaseurs clés, la traction, la fréquence, l'amplitude

**B-7.02****Faire l'entretien des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations**

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

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-7.02.01P	effectuer l'inspection	l'inspection est effectuée pour relever les <b>irrégularités</b>
B-7.02.02P	vérifier le bon fonctionnement des dispositifs	le bon fonctionnement des dispositifs est vérifié et confirmé
B-7.02.03P	nettoyer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont nettoyés à l'aide de <b>produits nettoyants</b>
B-7.02.04P	vérifier l'étalonnage des dispositifs	l'étalonnage des dispositifs est vérifié conformément aux spécifications des fabricants et aux fiches techniques
B-7.02.05P	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service	les dispositifs sont étalonnés avant d'être remis en service conformément aux spécifications des fabricants et aux fiches techniques

**CHAMP D'APPLICATION**

les **irrégularités** comprennent : la saleté, les connexions desserrées, la corrosion

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

les **produits nettoyants** comprennent : les solvants, les abrasifs, les nettoyeurs de contacts

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
B-7.02.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b> , de leurs principes et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications

		reconnaître les <b>types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vitesse</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vibrations</b>
		reconnaître les <b>types d'indicateurs</b>
		décrire les <b>principes de fonctionnement</b>
B-7.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
B-7.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour entretenir les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>
		expliquer l'étalonnage requis des <b>paramètres de mesure</b>
		reconnaître les types de <b>mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>



## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

les **types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement** comprennent : les limiteurs de couple, les commutateurs de proximité, les sondes de proximité, les capteurs de position analogiques, les TDVL

les **types de dispositifs de vitesse** comprennent : les tachymètres, les stroboscopes, les proximètres

les **types de dispositifs de vibrations** comprennent : les sondes, les proximètres

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges numériques

les **principes de fonctionnement** comprennent : la vitesse, la vélocité, le magnétisme, l'harmonique, le mouvement périodique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **outils et l'équipement** comprennent : les clés, les jauges d'épaisseur, les multimètres

les **instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : les lumières stroboscopiques, les multimètres, les tachymètres, les vibulateurs

les **paramètres de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la précision

les **mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : la vitesse, le mouvement axial et radial, les phaseurs clés, la traction, la fréquence, l'amplitude

### B-7.03 Diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés selon l'application
B-7.03.02P	effectuer l'inspection et vérifier le fonctionnement	l'inspection est effectuée et le fonctionnement est vérifié pour détecter les <b>défaillances</b>
B-7.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires sont déterminés

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les oscilloscopes, les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs, les générateurs de fréquence, les caméras à grande vitesse

les **défaillances** comprennent : le désalignement, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les sondes défailtantes, les amplificateurs défectueux, les lentilles optiques sales, les capteurs défailtants, l'alimentation inappropriée

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
B-7.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b> , de leurs principes et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vitesse</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vibrations</b>
		reconnaître les <b>types d'indicateurs</b> décrire les <b>principes de fonctionnement</b>
B-7.03.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>

déterminer les types de **défaillances** liés aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs **composants**

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

les **types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement** comprennent : les limiteurs de couple, les commutateurs de proximité, les sondes de proximité, les capteurs de position analogiques, les TDVL

les **types de dispositifs de vitesse** comprennent : les tachymètres, les stroboscopes, les proximètres

les **types de dispositifs de vibrations** comprennent : les sondes, les proximètres

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges numériques

les **principes de fonctionnement** comprennent : la vitesse, la vélocité, le magnétisme, l'harmonique, le mouvement périodique

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les oscilloscopes, les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs, les générateurs de fréquence, les caméras à grande vitesse

les **défaillances** comprennent : le désalignement, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les sondes défaillantes, les amplificateurs défectueux, les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants, l'alimentation inappropriée

## B-7.04 Réparer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-7.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'application
B-7.04.02P	choisir les <b>composants</b> de remplacement	les <b>composants</b> de remplacement sont choisis conformément aux spécifications des fabricants
B-7.04.03P	enlever et remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont enlevés et remplacés conformément aux directives des fabricants et aux procédures propres au chantier
B-7.04.04P	inspecter et nettoyer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont inspectés et nettoyés conformément aux directives des fabricants et aux procédures propres au chantier

B-7.04.05P	étalonner le dispositif	le dispositif est étalonné conformément aux directives des fabricants
B-7.04.06P	mettre à jour les documents	les documents sont mis à jour à l'aide des renseignements sur la réparation conformément aux procédures propres au chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les clés, les jauges d'épaisseur, les tachymètres, les oscilloscopes, les générateurs de fréquence

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-7.04.01L	démontrer la connaissance des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b> , de leurs principes et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vitesse</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de vibrations</b>
		reconnaître les <b>types d'indicateurs</b>
		décrire les <b>principes de fonctionnement</b>
B-7.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et de leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et à leurs <b>composants</b>

B-7.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer et remplacer les <b>composants</b> des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les <b>composants</b> des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour réparer, remplacer et étalonner les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations et leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>
		expliquer l'étalonnage requis des <b>paramètres de mesure</b>
		reconnaître les types de <b>mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les lentilles optiques, les sondes, les câbles, les pièces de montage, les amplificateurs

les **types de dispositifs de mouvement et de positionnement ou de déplacement** comprennent : les limiteurs de couple, les commutateurs de proximité, les sondes de proximité, les capteurs de position analogiques, les TDVL

les **types de dispositifs de vitesse** comprennent : les tachymètres, les stroboscopes, les proximètres

les **types de dispositifs de vibrations** comprennent : les sondes, les proximètres

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges

les **principes de fonctionnement** comprennent : la vitesse, la vélocité, le magnétisme, l'harmonique, le mouvement périodique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les clés, les jauges d'épaisseur, les tachymètres, les oscilloscopes, les générateurs de fréquence

les **instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : les lumières stroboscopiques, les multimètres, les tachymètres, les vibulateurs

les **paramètres de mesure** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la précision

les **mesures du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations** comprennent : la vitesse, le mouvement axial et radial, les phaseurs clés, la traction, la fréquence, l'amplitude

## Tâche B-8 Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Ces dispositifs mesurent la masse, la densité et la consistance du matériau pendant le processus. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but d'assurer la qualité du produit.

#### **B-8.01** Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon le <b>type de dispositif</b>
B-8.01.02P	choisir le dispositif	le dispositif est choisi selon l'application du procédé, le milieu environnant et les dessins techniques
B-8.01.03P	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie	le lieu d'installation et la quincaillerie sont choisis conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-8.01.04P	installer le dispositif et le raccorder au processus	le dispositif est installé et raccordé au processus à l'aide de <b>méthodes de connexion</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-8.01.05P	raccorder le câblage au dispositif	le câblage est raccordé au dispositif conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-8.01.06P	configurer et étalonner le dispositif	le dispositif est configuré et étalonné conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus, et aux fiches techniques
B-8.01.07P	mettre en service le dispositif et la boucle	le dispositif et la boucle sont mis en service conformément aux dessins techniques et aux spécifications du chantier

B-8.01.08P	vérifier le fonctionnement du dispositif	le fonctionnement du dispositif est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai homologué et de procédures conformément aux directives des fabricants, tout en respectant les paramètres spécifiés
B-8.01.09P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de dispositifs** comprennent : les dispositifs de masse, de densité, de consistance

les **méthodes de connexion** comprennent : le boulonnage, la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.01.01L	démontrer la connaissance des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b>
		reconnaître les <b>types de dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		reconnaître les types d' <b>indicateurs</b> et leurs composants
B-8.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , de leurs composants et de leur fonctionnement	interpréter les <b>codes et les règlements</b> relatifs aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
B-8.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation

		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> utilisées pour installer les dispositifs
B-8.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		décrire l' <b>étalonnage des paramètres de mesure</b> requis
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage

## CHAMP D'APPLICATION

les **dispositifs de masse** comprennent : les cellules de pesage, les balances, les jauges de déformation  
les **dispositifs de densité** comprennent : les plongeurs, les jauges nucléaires, les réfractomètres, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis, les émetteurs de pression différentielle, les diapasons

les **dispositifs de consistance** comprennent : les dispositifs optiques, nucléaires, les appareils rotatifs, à lames, à palettes, à micro-ondes

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges

les **codes et les règlements** comprennent : les règlements environnementaux, les règlements sur la sécurité nucléaire, les codes d'installation

les **méthodes de connexion** comprennent : le boulonnage, la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage

l'**étalonnage des paramètres de mesure** comprend : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la précision, le poids spécifique

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les radiamètres, les étalons homologués



**B-8.02****Faire l'entretien des dispositifs de masse, de densité et de consistance**

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

**COMPÉTENCES**

	<b>Critères de performance</b>	<b>Éléments observables</b>
B-8.02.01P	effectuer l'inspection et vérifier le fonctionnement des dispositifs	l'inspection est effectuée pour relever les <b>irrégularités</b> et confirmer le bon fonctionnement des dispositifs
B-8.02.02P	nettoyer les dispositifs	les dispositifs sont nettoyés à l'aide de <b>produits nettoyants</b> conformément aux directives des fabricants
B-8.02.03P	vérifier l'étalonnage des dispositifs	l'étalonnage des dispositifs est vérifié conformément aux directives des fabricants et aux spécifications d'entretien
B-8.02.04P	étalonner les dispositifs	les dispositifs sont étalonnés conformément aux directives des fabricants et aux spécifications d'entretien avant d'être remis en service

**CHAMP D'APPLICATION**

les **irrégularités** comprennent : les fuites, les connexions desserrées, la corrosion, les capteurs défaillants

les **produits nettoyants** comprennent : les solvants, le fil fin, les abrasifs, les nettoyeurs de contacts

**CONNAISSANCES**

	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
B-8.02.01L	démontrer la connaissance des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b>
		reconnaître les types de <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants

		reconnaître les <b>types d'indicateurs</b> et leurs composants
B-8.02.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		décrire les <b>facteurs ayant des répercussions sur le rendement du système</b>
B-8.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
		décrire l' <b>étalonnage des paramètres de mesure</b> requis
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage
		déterminer les <b>méthodes d'échantillonnage</b> pour l'étalonnage des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b>
		décrire les procédures utilisées pour analyser les échantillons de l'étalonnage de la masse, de la densité et de la consistance

## CHAMP D'APPLICATION

les **dispositifs de masse** comprennent : les cellules de pesage, les balances, les jauges de déformation  
les **dispositifs de densité** comprennent : les plongeurs, les jauges nucléaires, les réfractomètres, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis, les émetteurs de pression différentielle, les diapasons

les **dispositifs de consistance** comprennent : les dispositifs optiques et nucléaires, les appareils rotatifs, à lames, à palettes, à micro-ondes

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges

les **facteurs ayant des répercussions sur le rendement du système** comprennent : la température, la vibration, la pression, l'électromagnétisme

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les radiamètres, les étalons homologués

l'**étalonnage des paramètres de mesure** comprend : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la précision, le poids spécifique

les **méthodes d'échantillonnage** comprennent : la méthode de la Technical Association for the Pulp and Paper Industry (TAPPI), la méthode de l'American Petroleum Institute, les procédures propres au chantier

### B-8.03 Diagnostiquer les dispositifs de masse, de densité et de consistance

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'application
B-8.03.02P	effectuer l'inspection et vérifier le fonctionnement des dispositifs	l'inspection pour détecter les <b>défaillances</b> est effectuée
B-8.03.03P	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé	une vérification d'étalonnage selon l'état observé est effectuée
B-8.03.04P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et les réparations nécessaires sont déterminés

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs manuels, l'équipement d'essai, les ordinateurs portatifs, les radiamètres

les **défaillances** comprennent : les fuites, le désalignement, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les lentilles sales, les capteurs défaillants, l'alimentation inappropriée

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-8.03.01L	démontrer la connaissance des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , de leurs composants et de leur fonctionnement
	définir la terminologie associée aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
	interpréter l'information relative aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
	expliquer les principes de fonctionnement des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b>
	reconnaître les types de <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
	reconnaître les <b>types d'indicateurs</b> et leurs composants
B-8.03.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les défaillances dans les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
	déterminer les types de <b>défaillances</b> liées aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants

## CHAMP D'APPLICATION

les **dispositifs de masse** comprennent : les cellules de pesage, les balances, les jauges de déformation  
les **dispositifs de densité** comprennent : les plongeurs, les jauges nucléaires, les réfractomètres, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis, les émetteurs de pression différentielle, les diapasons

les **dispositifs de consistance** comprennent : les dispositifs optiques et nucléaires, les appareils rotatifs, à lames, à palettes, à micro-ondes

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs manuels, l'équipement d'essai, les ordinateurs portatifs, les radiamètres

les **défaillances** comprennent : les fuites, le désalignement, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les lentilles sales, les capteurs défaillants, l'alimentation inappropriée

### B-8.04 Réparer les dispositifs de masse, de densité et de consistance

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-8.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'application
B-8.04.02P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux directives des fabricants
B-8.04.03P	inspecter et nettoyer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont inspectés et nettoyés conformément aux directives des fabricants
B-8.04.04P	étalonner le dispositif	le dispositif est étalonné conformément aux spécifications des fabricants
B-8.04.05P	mettre à jour les documents	les documents sont mis à jour à l'aide des renseignements sur la réparation conformément aux procédures propres au chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les étalons homologués

les **composants** comprennent : les capteurs, les cartes de capteurs, les réflecteurs, les lentilles

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
B-8.04.01L	démontrer la connaissance des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b>
		reconnaître les types de <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
B-8.04.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer et remplacer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs <b>composants</b>	reconnaître les <b>types d'indicateurs</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer et remplacer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
B-8.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour réparer et remplacer les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de masse, de densité et de consistance</b> et leurs composants
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
	décrire l' <b>étalonnage des paramètres de mesure</b> requis	

## CHAMP D'APPLICATION

les **dispositifs de masse** comprennent : les cellules de pesage, les balances, les jauges de déformation  
les **dispositifs de densité** comprennent : les plongeurs, les jauges nucléaires, les réfractomètres, les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis, les émetteurs de pression différentielle, les diapasons

les **dispositifs de consistance** comprennent : les dispositifs optiques et nucléaires, les appareils rotatifs, à lames, à palettes, à micro-ondes

les **composants** comprennent : les capteurs, les cartes de capteurs, les réflecteurs, les lentilles

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'indicateurs** comprennent : les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques, les jauges

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les étalons homologués

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les radiamètres, les étalons homologués

l'**étalonnage des paramètres de mesure** comprend : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la répétabilité, la précision, le poids spécifique

## Tâche B-9 Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les analyseurs de processus servent à mesurer et à assurer un fonctionnement efficace des processus, tout en respectant les normes relatives au contrôle de la qualité et les règlements. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent être capables d'effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des analyseurs de processus afin de maintenir la qualité du processus et de protéger l'environnement et le personnel.

#### B-9.01 Installer les analyseurs de processus

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon le type de dispositif
B-9.01.02P	choisir les analyseurs	les analyseurs sont choisis selon l'application du procédé, les conditions environnementales, les spécifications des fabricants et les dessins techniques
B-9.01.03P	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie	le lieu d'installation et la quincaillerie sont choisis conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques

B-9.01.04P	installer les dispositifs et les raccorder au processus à l'aide de <b>méthodes de connexion</b>	les dispositifs sont installés et raccordés au processus à l'aide de <b>méthodes de connexion</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux directives des fabricants et aux codes
B-9.01.05P	raccorder le câblage aux dispositifs	le câblage est raccordé aux dispositifs conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
B-9.01.06P	configurer et étalonner l'analyseur	l'analyseur est configuré et étalonné conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus, et aux fiches techniques
B-9.01.07P	installer les systèmes d'échantillonnage et les conditionneurs	les systèmes d'échantillonnage et les conditionneurs sont installés conformément aux exigences relatives au processus et aux spécifications des fabricants pour veiller à ce que l'échantillon représente le processus analysé
B-9.01.08P	vérifier le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage est vérifié selon les paramètres spécifiés à l'aide des normes connues, des tâches d'échantillonnage courantes et des procédures
B-9.01.09P	développer ou maintenir la phase d'échantillonnage	la phase d'échantillonnage est développée ou maintenue conformément aux spécifications de l'analyseur et aux caractéristiques physiques de l'échantillon
B-9.01.10P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **méthodes de connexion** comprennent : l'installation en ligne, la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, in-situ, les méthodes d'extraction, les méthodes d'extraction dilutive

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.01.01L	démontrer la connaissance des analyseurs de processus, de leurs composants, de leur fonction, de leurs applications, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux analyseurs de processus et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants



		interpréter l'information relative aux analyseurs de processus et à leurs composants retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des analyseurs de processus et de leurs composants
		reconnaître les <b>types d'analyseurs de processus</b> et leurs composants, et décrire leur fonction, leurs applications, leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		décrire les <b>paramètres de fonctionnement</b> des analyseurs de processus
		décrire les limites de précision et de répétabilité des analyseurs de processus
		décrire la contamination possible des analyseurs de processus
B-9.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants	interpréter les <b>codes et les règlements</b> relatifs aux analyseurs de processus et à leurs composants
B-9.01.03L	démontrer la connaissance des systèmes d'échantillonnage de processus et des conditionneurs	décrire l' <b>échantillonnage de processus</b> et son importance pour l'analyse de processus
		décrire les procédures et l'équipement utilisés pour obtenir et préparer les échantillons pour l'analyse de processus
		décrire les répercussions qu'ont les changements de la phase d'échantillonnage sur l'analyseur
B-9.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les analyseurs de processus et leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les analyseurs de processus et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les analyseurs de processus et leurs composants
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b>
		déterminer les <b>conditions d'installation</b> requises

B-9.01.05L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus
		déterminer les paramètres d'étalonnage requis des analyseurs de processus
		déterminer le <b>matériel d'étalonnage</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'analyseurs de processus** comprennent : les analyseurs de potentiel d'hydrogène (pH), de potentiel d'oxydoréduction (rH), de conductivité, d'oxygène dissous, de masse et densité, de viscosité, d'humidité, de turbidité, d'ion spécifique, nucléaire (composition solide, composition liquide), la chromatographie, les analyseurs de consistance, spectrographiques, les analyseurs de gaz de combustion (le système de surveillance continue des émissions [SSCE] – l'opacité, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>), les analyseurs environnementaux (gaz, bruit, fluides, solides), à rayons X, de couleurs, les diodes laser accordables

les **paramètres de fonctionnement** comprennent : le temps d'échantillonnage, le temps de réponse, les limites de mesure

les **codes et les règlements** comprennent : les règlements environnementaux, les codes d'installation, les règlements sur la sécurité nucléaire

l'**échantillonnage de processus** comprend : les installations in situ, les systèmes d'échantillonnage d'extraction, les échantillons pris au hasard, la préparation de l'échantillon (température, pression, filtration, fusion), les applications de boucles rapides, la commutation de flux, la vidange d'échantillons

les **méthodes de connexion** comprennent : l'installation en ligne, la pose de conduites, de tuyauterie et de câblage, in-situ, les méthodes d'extraction, les méthodes d'extraction dilutive

les **conditions d'installation** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination

le **matériel d'étalonnage** comprend : les gaz inertes, les gaz étalons, l'eau, le pétrole, les solutions tampons, les mélanges certifiés

## B-9.02 Faire l'entretien des analyseurs de processus

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.02.01P	effectuer l'inspection	l'inspection est effectuée pour relever les <b>irrégularités</b>
B-9.02.02P	vérifier le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage	le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage est vérifié et confirmé
B-9.02.03P	analyser l'historique opérationnel et les données sur les tendances	l'historique opérationnel et les données sur les tendances sont vérifiés à l'aide d'une analyse statistique

B-9.02.04P	nettoyer les dispositifs	les dispositifs sont nettoyés à l'aide de <b>produits nettoyants</b> conformément aux directives des fabricants
B-9.02.05P	dégager les conduites d'échantillonnage	les conduites d'échantillonnage sont dégagées au moyen de rinçage en utilisant des <b>méthodes de purge</b> conformément aux spécifications des fabricants
B-9.02.06P	vérifier l'étalonnage des dispositifs	l'étalonnage des dispositifs est vérifié conformément aux procédures d'entretien
B-9.02.07P	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service	les dispositifs sont étalonnés conformément aux directives des fabricants avant d'être remis en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **irrégularités** comprennent : les fuites, le débit et la pression incorrects de l'échantillon, la corrosion, la phase incorrecte de l'échantillon

les **produits nettoyants** comprennent : les solvants, les produits nettoyants, les brosses, l'eau, la vapeur

les **méthodes de purge** comprennent : par air, vapeur, azote, solvants

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.02.01L	démontrer la connaissance des analyseurs de processus, de leurs composants, de leur fonction, de leurs applications, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux analyseurs de processus
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux analyseurs de processus retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des analyseurs de processus et de leurs composants
		reconnaître les <b>types d'analyseurs de processus</b> et leurs composants, leur fonction, leurs applications, leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		décrire les <b>paramètres de fonctionnement</b> des analyseurs de processus
		décrire les limites de précision et de répétabilité des analyseurs de processus
		décrire la contamination possible des analyseurs de processus

B-9.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants	interpréter les <b>codes et les règlements</b> relatifs aux analyseurs de processus et à leurs composants
B-9.02.03L	démontrer la connaissance des systèmes d'échantillonnage de processus et des conditionneurs	décrire l' <b>échantillonnage de processus</b> et son importance pour l'analyse de processus  décrire les procédures et l'équipement utilisés pour obtenir et préparer les échantillons pour l'analyse de processus  décrire les répercussions qu'ont les changements de la phase d'échantillonnage sur l'analyseur
B-9.02.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les analyseurs de processus et leurs composants	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les analyseurs de processus et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation  décrire les procédures utilisées pour entretenir les analyseurs de processus et leurs composants  déterminer les <b>produits nettoyants</b> utilisés pour nettoyer les dispositifs
B-9.02.05L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus et leurs composants  déterminer les paramètres d'étalonnage requis des analyseurs de processus  déterminer le <b>matériel d'étalonnage</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'analyseurs de processus** comprennent : les analyseurs de pH, de rH, de conductivité, d'oxygène dissous, de masse et densité, de viscosité, d'humidité, de turbidité, d'ion spécifique, nucléaire (composition solide, composition liquide), la chromatographie, les analyseurs de consistance, spectrographiques, les analyseurs de gaz de combustion (SSCE – l'opacité, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>), les analyseurs environnementaux (gaz, bruit, fluides, solides), à rayons X, de couleurs, les diodes laser accordables

les **paramètres de fonctionnement** comprennent : le temps d'échantillonnage, le temps de réponse, les limites de mesure

les **codes et les règlements** comprennent : les règlements environnementaux, les codes d'installation, les règlements sur la sécurité nucléaire

l'**échantillonnage de processus** comprend : les installations in situ, les systèmes d'échantillonnage d'extraction, les échantillons pris au hasard, la préparation des échantillons (température, pression, filtration, fusion), les applications de boucles rapides, la commutation de flux, la vidange d'échantillons

les **produits nettoyants** comprennent : les solvants, les produits nettoyants, les brosses, l'eau, la vapeur

le **matériel d'étalonnage** comprend : les gaz inertes, les gaz étalons, l'eau, le pétrole, les solutions tampons, les mélanges certifiés

## B-9.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux directives des fabricants
B-9.03.02P	effectuer l'inspection et vérifier le fonctionnement des analyseurs de processus	l'inspection pour détecter les <b>défaillances</b> est effectuée
B-9.03.03P	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé	une vérification d'étalonnage selon l'état observé est effectuée
B-9.03.04P	choisir et utiliser le <b>matériel de diagnostic</b>	le <b>matériel de diagnostic</b> est choisi et utilisé conformément aux exigences relatives au processus et aux directives des fabricants
B-9.03.05P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et reconnaître les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> sont déterminés et les réparations nécessaires sont reconnues

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les diagnostics internes, les analyseurs portatifs

les **défaillances** comprennent : les fuites, les sondes sales, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les mauvaises lectures, les défaillances de logiciel, le contrôle de la température, les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants, l'alimentation inappropriée, les composants défectueux, la phase d'échantillonnage

le **matériel de diagnostic** comprend : les amortisseurs, les mélanges certifiés

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.03.01L	démontrer la connaissance des analyseurs de processus, de leurs composants, de leur fonction, de leurs applications, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux analyseurs de processus et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants

		interpréter l'information relative aux analyseurs de processus retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des analyseurs de processus et de leurs composants
		reconnaître les <b>types d'analyseurs de processus</b> et leurs composants, leur fonction, leurs applications, leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		décrire les <b>paramètres de fonctionnement</b> des analyseurs de processus
		décrire les limites de précision et de répétabilité des analyseurs de processus
		décrire la contamination possible des analyseurs de processus
B-9.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants	interpréter les <b>codes et les règlements</b> relatifs aux analyseurs de processus et à leurs composants
B-9.03.03L	démontrer la connaissance des systèmes et des conditionneurs d'échantillonnage de processus	décrire l' <b>échantillonnage de processus</b> et son importance pour l'analyse de processus
		décrire les procédures et l'équipement utilisés pour obtenir et préparer les échantillons pour l'analyse de processus
		décrire les répercussions qu'ont les changements de la phase d'échantillonnage sur l'analyseur
B-9.03.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les analyseurs de processus et leurs composants	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les analyseurs de processus et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les analyseurs de processus et leurs composants
		déterminer les <b>défaillances</b> des analyseurs de processus et de leurs composants

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'analyseurs de processus** comprennent : les analyseurs de pH, de rH, de conductivité, d'oxygène dissous, de masse et densité, de viscosité, d'humidité, de turbidité, d'ion spécifique, nucléaire (composition solide, composition liquide), la chromatographie, les analyseurs de consistance, spectrographiques, les analyseurs de gaz de combustion (SSCE – l'opacité, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>), les analyseurs environnementaux (gaz, bruit, fluides, solides), à rayons X, de couleurs, les diodes laser accordables

les **paramètres de fonctionnement** comprennent : le temps d'échantillonnage, le temps de réponse, les limites de mesure

les **codes et les règlements** comprennent : les règlements environnementaux, les codes d'installation, les règlements sur la sécurité nucléaire

l'**échantillonnage de processus** comprend : les installations in situ, les systèmes d'échantillonnage d'extraction, les échantillons pris au hasard, la préparation des échantillons (température, pression, filtration, fusion), les applications de boucles rapides, la commutation de flux, la vidange d'échantillons

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les diagnostics internes, les analyseurs portatifs

les **défaillances** comprennent : les fuites, les sondes sales, les dommages matériels, les mauvaises connexions électriques, les mauvaises lectures, les défaillances de logiciel, le contrôle de la température, les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants, l'alimentation inappropriée, les composants défectueux, la phase d'échantillonnage

### B-9.04 Réparer les analyseurs de processus

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-9.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
B-9.04.02P	remplacer les composants	les composants sont remplacés
B-9.04.03P	nettoyer les composants	les composants sont nettoyés conformément aux exigences relatives au processus, et aux directives des fabricants
B-9.04.04P	remonter les <b>dispositifs</b>	les <b>dispositifs</b> sont remontés conformément aux directives des fabricants
B-9.04.05P	réparer les <b>défaillances du système d'échantillonnage</b>	les <b>défaillances du système d'échantillonnage</b> sont réparées

B-9.04.06P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs avant de les remettre en service	le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs sont vérifiés avant d'être remis en service à l'aide d'amortisseurs, de mélanges certifiés et d'échantillons de laboratoire
------------	---	---

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les oscilloscopes

les **dispositifs** comprennent : les régulateurs, les solénoïdes, les robinets

les **défaillances du système d'échantillonnage** comprennent : les conduites d'échantillonnage bouchées, les solénoïdes défailants, les filtres bouchés, les robinets grippés et les fuites au niveau de l'organe de retenue, les régulateurs défailants, les pompes défectueuses

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-9.04.01L	démontrer la connaissance des analyseurs de processus, de leurs composants, de leur fonction, de leurs applications, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux analyseurs de processus et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux analyseurs de processus retrouvée dans les dessins et les spécifications
		expliquer les principes de fonctionnement des analyseurs de processus et de leurs composants
		reconnaître les <b>types d'analyseurs de processus</b> et leurs composants, leur fonction, leurs applications, leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		décrire les <b>paramètres de fonctionnement</b> des analyseurs de processus
		décrire les limites de précision et de fidélité des analyseurs
		décrire la contamination possible des analyseurs
B-9.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux analyseurs de processus et à leurs composants	interpréter les <b>codes et les règlements</b> relatifs aux analyseurs de processus et à leurs composants
B-9.04.03L	démontrer la connaissance des systèmes d'échantillonnage de processus et des conditionneurs	décrire l' <b>échantillonnage de processus</b> et son importance pour l'analyse de processus



		décrire les procédures et l'équipement utilisés pour obtenir et préparer les échantillons pour l'analyse de processus
		décrire les répercussions qu'ont les changements de la phase d'échantillonnage sur les analyseurs de processus
B-9.04.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer, remplacer et remonter les analyseurs de processus, leurs composants et leurs <b>dispositifs</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour réparer, remplacer et remonter les analyseurs de processus, leurs composants et leurs <b>dispositifs</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour réparer, remplacer et remonter les analyseurs de processus, leurs composants et leurs <b>dispositifs</b>
B-9.04.05L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les analyseurs de processus et leurs composants
		déterminer les paramètres d'étalonnage requis des analyseurs
		déterminer le <b>matériel d'étalonnage</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **dangers** comprennent : les dangers chimiques, biologiques, électriques et mécaniques, la température, la pression, la radiation

les **types d'analyseurs de processus** comprennent : les analyseurs de pH, de rH, de conductivité, d'oxygène dissous, de masse et densité, de viscosité, d'humidité, de turbidité, d'ion spécifique, nucléaire (composition solide, composition liquide), la chromatographie, les analyseurs de consistance, spectrographiques, de gaz de combustion (SSCE – l'opacité, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>), environnementaux (gaz, bruit, fluides, solides), à rayons X, de couleurs, les diodes laser accordables

les **paramètres de fonctionnement** comprennent : le temps d'échantillonnage, le temps de réponse, les limites de mesure

les **codes et les règlements** comprennent : les règlements environnementaux, les codes d'installation, les règlements sur la sécurité nucléaire

l'**échantillonnage de processus** comprend : les installations in situ, les systèmes d'échantillonnage d'extraction, les échantillons pris au hasard, la préparation des échantillons (température, pression, filtration, fusion), les applications de boucles rapides, la commutation de flux, la vidange d'échantillons

les **dispositifs** comprennent : les régulateurs, les solénoïdes, les robinets

le **matériel d'étalonnage** comprend : les gaz inertes, les gaz étalons, l'eau, le pétrole, les solutions tampons, les mélanges certifiés

## Tâche B-10 Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent pouvoir effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des dispositifs informatiques à variables multiples afin qu'ils fournissent des mesures exactes lorsqu'un degré d'exactitude supérieur est requis. Les dispositifs informatiques à variables multiples sont des systèmes autonomes ou ils sont intégrés aux dispositifs de mesure, aux systèmes SCADA ou aux systèmes de commande. Ils fournissent diverses données et les utilisent pour effectuer des calculs qui corrigent les variables comme la température et la pression lors du calcul du niveau ou du débit. Certains dispositifs, y compris les ordinateurs de débit, comportent de nombreux paramètres de configuration comme la composition du produit et les spécifications de l'élément de commande principal du débit.

#### **B-10.01** Installer les dispositifs informatiques à variables multiples

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés selon le type de dispositif
B-10.01.02P	choisir le dispositif	le dispositif est choisi selon les applications du procédé, les conditions environnementales, les spécifications des fabricants et les dessins techniques
B-10.01.03P	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie	le lieu d'installation et la quincaillerie sont choisis conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-10.01.04P	raccorder le câblage au dispositif	le câblage est raccordé au dispositif conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-10.01.05P	connecter les conduites au dispositif	les conduites sont connectées au dispositif conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-10.01.06P	configurer et étalonner le dispositif	le dispositif est configuré et étalonné conformément aux spécifications des fabricants, à l'application et aux fiches techniques

B-10.01.07P	vérifier le fonctionnement du dispositif	le fonctionnement du dispositif est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures tout en respectant les paramètres spécifiés
B-10.01.08P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.01.01L	démontrer la connaissance des dispositifs informatiques à variables multiples, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des dispositifs informatiques à variables multiples et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de dispositifs informatiques à variables multiples</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire les protocoles, les caractéristiques et les contraintes
		décrire les configurations et les paramètres de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les sources potentielles de brouillage
		décrire les méthodes de mise à la terre
		décrire l'interaction des différentes boucles
		décrire les limites de précision et de répétabilité des dispositifs informatiques à variables multiples

		décrire les paramètres de configuration requis pour les dispositifs informatiques à variables multiples
		expliquer les algorithmes de compensation combinant la pression, la température, le débit et le niveau
B-10.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
B-10.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		décrire les <b>conditions environnementales</b> dont il faut tenir compte lors de l'installation des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
B-10.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types d' <b>équipement d'étalonnage</b>
		interpréter la précision de l' <b>équipement d'étalonnage</b> et des dispositifs informatiques à variables multiples

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation, les écrans

les **types de dispositifs informatiques à variables multiples** comprennent : les ordinateurs de débit, les ordinateurs de débit massique, la mesure de la densité

les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil

les **conditions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination

l'**équipement d'étalonnage** comprend : l'équipement de pression, les multimètres, les logiciels, l'équipement de température

## B-10.02 Faire l'entretien des dispositifs informatiques à variables multiples

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.02.01P	effectuer la sauvegarde préliminaire des données du système	les données du système sont sauvegardées avant l'entretien
B-10.02.02P	étalonner les dispositifs au cours de l'entretien périodique	les dispositifs sont étalonnés au cours de l'entretien périodique conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences réglementaires, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-10.02.03P	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels	les logiciels et les micrologiciels sont mis à niveau selon des <i>raisons</i>
B-10.02.04P	vérifier la configuration des dispositifs	la configuration des dispositifs est vérifiée conformément aux normes techniques et aux normes provinciales et territoriales en vigueur
B-10.02.05P	documenter les configurations et les étalonnages	les configurations et les étalonnages sont documentés pour respecter les exigences réglementaires et pour faciliter les activités d'entretien

### CHAMP D'APPLICATION

les *raisons* comprennent : éviter qu'ils deviennent désuets, parvenir à une efficacité et à une précision optimales de l'équipement, répondre aux normes provinciales et territoriales, respecter les spécifications des fabricants

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.02.01L	démontrer la connaissance des dispositifs informatiques à variables multiples, de leurs <i>composants</i> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <i>composants</i>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <i>composants</i>
		interpréter l'information relative aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <i>composants</i> retrouvée dans les dessins et les spécifications

		déterminer les <b>composants</b> des dispositifs informatiques à variables multiples et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de dispositifs informatiques à variables multiples</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire les protocoles, les caractéristiques et les contraintes
		décrire les configurations et les paramètres de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les sources potentielles de brouillage
		décrire les méthodes de mise à la terre
		décrire l'interaction des différentes boucles
		décrire les limites de précision et de fidélité des dispositifs informatiques à variables multiples
		décrire les paramètres de configuration requis pour les dispositifs informatiques à variables multiples
		expliquer les algorithmes de compensation combinant la pression, la température, le débit et le niveau
B-10.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
B-10.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures de sauvegarde avant l'entretien des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour entretenir les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>

		décrire les procédures utilisées pour documenter les configurations et les étalonnages des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
B-10.02.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types d' <b>équipement d'étalonnage</b>
		interpréter la précision de l' <b>équipement d'étalonnage</b> et des dispositifs informatiques à variables multiples

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation, les écrans  
 les **types de dispositifs informatiques à variables multiples** comprennent : les ordinateurs de débit, les ordinateurs de débit massique, la mesure de la densité  
 les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil  
 l'**équipement d'étalonnage** comprend : l'équipement de pression, les multimètres, les logiciels, l'équipement de température

## B-10.03 Diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
B-10.03.02P	effectuer l'inspection	l'inspection est effectuée pour détecter les <b>défaillances</b>
B-10.03.03P	vérifier le fonctionnement des dispositifs	le fonctionnement des dispositifs est vérifié pour déceler les <b>problèmes</b>
B-10.03.04P	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé	une vérification d'étalonnage selon l'état observé est effectuée
B-10.03.05P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> et reconnaître les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> sont déterminés et les réparations nécessaires sont reconnues

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs manuels

les **défaillances** comprennent : les mauvaises connexions électriques, l'état des éléments principaux, les fuites

les **problèmes** comprennent : l'interruption de l'alimentation et des communications, les résultats erronés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs informatiques à variables multiples, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des dispositifs informatiques à variables multiples et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de dispositifs informatiques à variables multiples</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs protocoles, leurs caractéristiques et leurs contraintes
		décrire les configurations et les paramètres de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les sources potentielles de brouillage
		décrire les méthodes de mise à la terre
		décrire l'interaction des différentes boucles
		décrire les limites de précision et de répétabilité des dispositifs informatiques à variables multiples



		décrire les paramètres de configuration requis pour les dispositifs informatiques à variables multiples
		expliquer les algorithmes de compensation combinant la pression, la température, le débit et le niveau
B-10.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
B-10.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
B-10.03.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types d' <b>équipement d'étalonnage</b>
		interpréter la précision de l' <b>équipement d'étalonnage</b> et des dispositifs informatiques à variables multiples

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation, les écrans

les **types de dispositifs informatiques à variables multiples** comprennent : les ordinateurs de débit, les ordinateurs de débit massique, la mesure de la densité

les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs manuels

l'**équipement d'étalonnage** comprend : l'équipement de pression, les multimètres, les logiciels, l'équipement de température

## B-10.04 Réparer les dispositifs informatiques à variables multiples

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
B-10.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
B-10.04.02P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés
B-10.04.03P	confirmer la restauration des configurations	la restauration des configurations est confirmée
B-10.04.04P	vérifier l'étalonnage des signaux à entrées multiples	l'étalonnage des signaux à entrées multiples est vérifié conformément aux spécifications des fabricants
B-10.04.05P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs avant de les remettre en service	le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs sont vérifiés avant de les remettre en service

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs, les logiciels

les **composants** comprennent : les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation, les écrans

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
B-10.04.01L	démontrer la connaissance des dispositifs informatiques à variables multiples, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des dispositifs informatiques à variables multiples et décrire leur fonction et leur fonctionnement

		reconnaître les <b>types de dispositifs informatiques à variables multiples</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs protocoles, leurs caractéristiques et leurs contraintes
		décrire les configurations et les paramètres de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples et de leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les sources potentielles de brouillage
		décrire les méthodes de mise à la terre
		décrire l'interaction des différentes boucles
		décrire la théorie de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples
		décrire les limites de précision et de répétabilité des dispositifs informatiques à variables multiples
		décrire les paramètres de configuration requis pour les dispositifs informatiques à variables multiples
		expliquer les algorithmes de compensation combinant la pression, la température, le débit et le niveau
B-10.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs informatiques à variables multiples et à leurs <b>composants</b>
B-10.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer et remplacer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer et remplacer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour réparer et remplacer les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>

B-10.04.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types d' <b>équipement d'étalonnage</b>
		interpréter la précision de l' <b>équipement d'étalonnage</b> et des dispositifs informatiques à variables multiples

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation, les écrans  
 les **types de dispositifs informatiques à variables multiples** comprennent : les ordinateurs de débit, les ordinateurs de débit massique, la mesure de la densité  
 les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil  
 les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs, les logiciels  
 l'**équipement d'étalonnage** comprend : l'équipement de pression, les multimètres, les logiciels, l'équipement de température

# ACTIVITÉ PRINCIPALE C

## Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté et de sécurité, et en faire la maintenance

### Tâche C-11 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté et en faire la maintenance

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, entretiennent, diagnostiquent et réparent les systèmes et les dispositifs de sûreté. Les systèmes et les dispositifs de sûreté permettent de détecter les situations d'urgence comme les fuites de gaz, les incendies et les déversements, et d'y réagir. La réaction peut aller de l'alarme jusqu'à la fermeture et à l'évacuation de l'usine. Une installation, un étalonnage et un entretien appropriés de ces systèmes sont essentiels à la sécurité du personnel, du fonctionnement du processus, de l'équipement et de l'environnement.

#### C-11.01 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté

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

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-11.01.01P	reconnaître les dangers à détecter	les dangers à détecter sont reconnus
C-11.01.02P	choisir le <b>type de systèmes de sûreté</b>	le <b>type de systèmes de sûreté</b> est choisi conformément à l'application du procédé, aux normes de l'industrie, aux pratiques et aux codes
C-11.01.03P	déterminer l'emplacement du système de sûreté et des dispositifs	l'emplacement du système de sûreté et des dispositifs est déterminé conformément aux directives des fabricants, aux normes de l'industrie et aux codes
C-11.01.04P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie

C-11.01.05P	choisir et monter le dispositif	le dispositif est choisi et monté conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
C-11.01.06P	configurer le système de sûreté	le système de sûreté est configuré conformément aux normes, aux codes et aux pratiques de l'industrie
C-11.01.07P	étalonner les composants du système de sûreté	les composants du système de sûreté sont étalonnés à l'aide d'instruments d'étalonnage
C-11.01.08P	vérifier le fonctionnement des dispositifs, des alarmes et des systèmes de sûreté	le fonctionnement des dispositifs, des alarmes et des systèmes de sûreté est vérifié selon les paramètres de processus définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-11.01.09P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de systèmes de sûreté** comprennent : les systèmes de détection des gaz, de détection de la chaleur, de détection d'incendie, de détection de la fumée, de détection des déversements, de détection des fuites, l'équipement de mesure des émissions, de la qualité de l'eau, de la vibration, de la survitesse, le système de gestion du brûleur, de la radiation, de la pression

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-11.01.01L	démontrer la connaissance des dispositifs et des systèmes de sûreté, de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs et aux systèmes de sûreté, et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux systèmes de sûreté retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de systèmes de sûreté</b> et les dispositifs et décrire leurs composants, leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>matières dangereuses</b> et l'incidence sur la classification des dangers environnants
		décrire les limites acceptables selon les codes
		décrire les limites quant à la précision des systèmes de sûreté et des dispositifs
		décrire l'interaction entre les systèmes de sûreté et les processus

C-11.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants	déterminer les codes et les règlements relatifs aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
C-11.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		décrire les procédures utilisées pour configurer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les dispositifs et les systèmes de sûreté, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		valider les exigences d'homologation pour l'équipement d'étalonnage
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage
C-11.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les systèmes de sûreté et leurs dispositifs	décrire les procédures utilisées pour étalonner les systèmes de sûreté et leurs dispositifs
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
		déterminer les paramètres d'étalonnage requis pour les systèmes de sûreté
		valider que les étalons de référence sont utilisés lors de l'étalonnage et des essais

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de systèmes de sûreté** comprennent : les systèmes de détection des gaz, de détection de la chaleur, de détection d'incendie, de détection de la fumée, de détection des déversements, de détection des fuites, l'équipement de mesure des émissions, de la qualité de l'eau, de la vibration, de la survitesse, le système de gestion du brûleur, de la radiation, de la pression

les **matières dangereuses** comprennent : les gaz (le chlore, le sulfure d'hydrogène [H<sub>2</sub>S] et le méthane, l'ammoniac), les liquides (l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium), les solides (les matières radioactives)

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les gaz d'étalonnage homologués, les logiciels de configuration

## C-11.02 Faire l'entretien des systèmes et des dispositifs de sûreté

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-11.02.01P	choisir et utiliser l' <b>équipement d'essai et le matériel</b>	l' <b>équipement d'essai et le matériel</b> sont choisis et utilisés pour vérifier le système ou le dispositif de protection
C-11.02.02P	vérifier le bon fonctionnement des systèmes à l'aide de <b>méthodes de vérification</b>	le bon fonctionnement des systèmes est vérifié conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
C-11.02.03P	étalonner les composants des systèmes de sûreté	les composants des systèmes de sûreté sont étalonnés à l'aide d'instruments d'étalonnage
C-11.02.04P	effectuer un essai de fonctionnement périodique pour l'ensemble des boucles de sécurité	un essai de fonctionnement périodique est effectué pour l'ensemble des boucles de sécurité conformément aux exigences réglementaires

### CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'essai et le matériel** comprennent : le gaz d'essai de source ultraviolette ou infrarouge, les gaz d'étalonnage, les filtres, les générateurs de fumée, les multimètres, les dosimètres

les **méthodes de vérification** comprennent : les essais de la résistance aux chocs, les essais à blanc, l'application du gaz échantillon

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-11.02.01L	démontrer la connaissance des dispositifs et des systèmes de sûreté, de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux dispositifs et aux systèmes de sûreté, et à leurs composants
		déterminer les codes et les règlements relatifs aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux systèmes de sûreté retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de systèmes de sûreté</b> et décrire leurs composants, leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>matières dangereuses</b> et l'incidence sur la classification des dangers environnants



		décrire les limites acceptables selon les codes pour les <b>conditions</b>
		décrire les limites quant à la précision des systèmes de sûreté
		décrire l'interaction entre les systèmes de sûreté et les processus
C-11.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants	déterminer les codes et les règlements applicables relatifs aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
C-11.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour entretenir et diagnostiquer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les systèmes de sûreté, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures d'arrêt, les mesures à prendre et leurs répercussions
		valider les exigences d'homologation pour l'équipement d'étalonnage
		décrire les étalons de référence traçables utilisés lors de l'étalonnage et des essais
		déterminer les types <b>d'équipement d'essai et de matériel</b>
C-11.02.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs, les systèmes de sûreté et leurs composants
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
		déterminer les paramètres d'étalonnage requis pour les systèmes de sûreté

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de systèmes de sûreté** comprennent : les systèmes de détection des gaz, de détection de la chaleur, de détection d'incendie, de détection de la fumée, de détection des déversements, de détection des fuites, l'équipement de mesure des émissions, de la qualité de l'eau, de la vibration, de la survitesse, le système de gestion du brûleur, de la radiation

les **matières dangereuses** comprennent : les gaz (le chlore, le sulfure d'hydrogène et le méthane, l'ammoniac), les liquides (l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium), les solides (les matières radioactives)

les **conditions** comprennent : les niveaux d'oxygène, les niveaux de sulfure d'hydrogène, les niveaux de radiation, la qualité de l'eau

l'**équipement d'essai et le matériel** comprennent : le gaz d'essai de source ultraviolette ou infrarouge, les gaz d'étalonnage, les filtres, les générateurs de fumée, les multimètres, les dosimètres

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les gaz d'étalonnage homologués, les logiciels de configuration

### C-11.03 Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-11.03.01P	choisir et utiliser l' <b>équipement d'essai et le matériel</b>	l' <b>équipement d'essai et le matériel</b> sont choisis et utilisés conformément aux exigences réglementaires
C-11.03.02P	vérifier que les dispositifs et les systèmes de sûreté fonctionnent selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement des dispositifs et des systèmes de sûreté est vérifié selon les paramètres spécifiés avec l'équipement d'essai, les documents et les procédures
C-11.03.03P	vérifier les documents, les spécifications des fabricants et l'historique des données pour aider à déterminer la cause fondamentale probable	les documents, les spécifications des fabricants et l'historique des données sont vérifiés pour aider à déterminer la cause fondamentale probable
C-11.03.04P	analyser l' <b>information relative aux processus</b>	l' <b>information relative aux processus</b> est analysée
C-11.03.05P	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé	une vérification d'étalonnage selon l'état observé est effectuée
C-11.03.06P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés
C-11.03.07P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les défaillances	les étapes nécessaires pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction des résultats de la cause fondamentale

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'essai et le matériel** comprennent : les sources d'ultraviolets et d'infrarouges, les gaz d'étalonnage, les filtres, les générateurs de fumée, les multimètres, les dosimètres

l'**information relative aux processus** comprend : les tendances, les journaux des opérateurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-11.03.01L	démontrer la connaissance des dispositifs et des systèmes de sûreté, de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes de sûreté
		interpréter l'information relative aux systèmes de sûreté retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de systèmes de sûreté</b> et décrire leurs composants, leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>matières dangereuses</b> et l'incidence sur la classification des dangers environnants
		décrire les limites acceptables selon les codes pour les <b>conditions</b>
		décrire les limites quant à la précision des systèmes de sûreté
		décrire l'interaction entre les systèmes de sûreté et les processus
C-11.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
C-11.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		déterminer l' <b>équipement d'essai et le matériel</b> utilisés pour diagnostiquer les systèmes de sûreté, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes de sûreté
C-11.03.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>

---

déterminer les paramètres d'étalonnage requis pour les systèmes de sûreté

---

décrire les étalons de référence traçables utilisés lors de l'étalonnage et des essais

---

décrire les exigences d'homologation pour l'équipement d'étalonnage

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de systèmes de sûreté** comprennent : les systèmes de détection des gaz, de détection de la chaleur, de détection d'incendie, de détection de la fumée, de détection des déversements, de détection des fuites, l'équipement de mesure des émissions, de la qualité de l'eau, de la vibration, de la survitesse, le système de gestion du brûleur, de la radiation

les **matières dangereuses** comprennent : les gaz (le chlore, le sulfure d'hydrogène et le méthane, l'ammoniac), les liquides (l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium), les solides (les matières radioactives)

les **conditions** comprennent : les niveaux d'oxygène, les niveaux de sulfure d'hydrogène, les niveaux de radiation, la qualité de l'eau

l'**équipement d'essai et le matériel** comprennent : les sources d'ultraviolets et d'infrarouges, les gaz d'étalonnage, les filtres, les générateurs de fumée, les multimètres, les dosimètres

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les gaz étalonnés, les logiciels de configuration

---

### C-11.04 Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-11.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils, l'équipement et les matériaux</b>	les <b>outils, l'équipement et les matériaux</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-11.04.02P	choisir les composants de remplacement	les composants de remplacement sont choisis conformément aux spécifications des fabricants
C-11.04.03P	remplacer les composants défectueux	les composants défectueux sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants
C-11.04.04P	étalonner les systèmes et les dispositifs de sûreté et vérifier qu'ils fonctionnent	les systèmes et les dispositifs de sûreté sont étalonnés et leur fonctionnement est vérifié conformément aux paramètres spécifiés des fabricants à l'aide des procédures et de l'équipement d'essai

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils, l'équipement et les matériaux** comprennent : les multimètres, les gaz d'étalonnage, les générateurs de fumée

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
C-11.04.01L	démontrer la connaissance des dispositifs et des systèmes de sûreté, de leurs composants et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes de sûreté
		interpréter l'information relative aux systèmes de sûreté retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les <b>types de systèmes de sûreté</b> et décrire leurs composants, leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>matières dangereuses</b> et l'incidence sur la classification des dangers environnants
		décrire les limites acceptables selon les codes pour les <b>conditions</b>
C-11.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants	décrire les limites quant à la précision des systèmes de sûreté
		décrire l'interaction entre les systèmes de sûreté et les processus
C-11.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs et aux systèmes de sûreté et à leurs composants
C-11.04.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour réparer les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants
		déterminer les <b>outils, l'équipement et les matériaux</b> utilisés pour réparer les systèmes de sûreté, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes de sûreté
C-11.04.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les dispositifs et les systèmes de sûreté et leurs composants	décrire les procédures utilisées pour étalonner les systèmes de sûreté et leurs composants
		déterminer les <b>types d'instruments d'étalonnage</b>
		déterminer les paramètres d'étalonnage requis pour les systèmes de sûreté

---

décrire les étalons de référence traçables utilisés lors de l'étalonnage et des essais

---

décrire les exigences d'homologation pour l'équipement d'étalonnage

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de systèmes de sûreté** comprennent : les systèmes de détection des gaz, de détection de la chaleur, de détection d'incendie, de détection de la fumée, de détection des déversements, de détection des fuites, l'équipement de mesure des émissions, de la qualité de l'eau, de la vibration, de la survitesse, le système de gestion du brûleur, de la radiation

les **matières dangereuses** comprennent : les gaz (le chlore, le sulfure d'hydrogène et le méthane, l'ammoniac), les liquides (l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium), les solides (les matières radioactives)

les **conditions** comprennent : les niveaux d'oxygène, les niveaux de sulfure d'hydrogène, les niveaux de radiation, la qualité de l'eau

les **outils, l'équipement et les matériaux** comprennent : les multimètres, les gaz d'étalonnage, les générateurs de fumée

les **types d'instruments d'étalonnage** comprennent : les multimètres, les logiciels de configuration

## Tâche C-12 Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance (PAS COMMUN)

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, entretiennent, diagnostiquent et réparent les systèmes de sécurité des installations. Les systèmes de sécurité servent à surveiller les installations et à signaler les conditions qui portent atteinte à la sécurité comme les effractions. Il est essentiel pour la sécurité des installations et du personnel de bien installer ces systèmes et d'en faire l'entretien.

### C-12.01 Installer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-12.01.01P	choisir le type de <b>système de sécurité</b>	le type de <b>système de sécurité</b> est choisi
C-12.01.02P	déterminer l'emplacement du <b>système de sécurité</b>	l'emplacement du <b>système de sécurité</b> est déterminé en fonction des <b>facteurs</b>
C-12.01.03P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie

C-12.01.04P	choisir les pièces de montage du <b>système de sécurité</b> et des dispositifs	les pièces de montage du <b>système de sécurité</b> et des dispositifs sont choisies
C-12.01.05P	monter et connecter les <b>composants</b> du <b>système de sécurité</b>	les <b>composants</b> du <b>système de sécurité</b> sont montés et connectés conformément aux pratiques de l'industrie, aux spécifications des fabricants, aux dessins techniques et aux codes
C-12.01.06P	configurer et programmer le <b>système de sécurité</b>	le <b>système de sécurité</b> est configuré et programmé conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
C-12.01.07P	vérifier que le <b>système de sécurité</b> fonctionne selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement du <b>système de sécurité</b> selon les paramètres spécifiés est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-12.01.08P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **systèmes de sécurité** comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

les **facteurs** comprennent : les conditions environnementales, la température ambiante, les dessins techniques, les règlements

les **composants** : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-12.01.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de sécurité</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>systèmes de sécurité</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
C-12.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux dispositifs et aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux dispositifs et aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>

C-12.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les dispositifs et les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b>	décrire les procédures utilisées pour installer les dispositifs et les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b>
		décrire les procédures utilisées pour configurer les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b>
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les <b> exigences d'installation </b>

## CHAMP D'APPLICATION

les  **systèmes de sécurité**  comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

les  **composants**  : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

les  **exigences d'installation**  comprennent : la température ambiante, l'emplacement, les conditions environnementales

## C-12.02 Faire l'entretien des systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-12.02.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-12.02.02P	inspecter les <b> composants des systèmes de sécurité </b>	les <b> composants des systèmes de sécurité </b> sont inspectés
C-12.02.03P	vérifier le fonctionnement <b> des systèmes de sécurité </b>	le fonctionnement <b> des systèmes de sécurité </b> est vérifié conformément aux règlements provinciaux et territoriaux et aux spécifications des fabricants
C-12.02.04P	nettoyer les <b> composants des systèmes de sécurité </b>	les <b> composants des systèmes de sécurité </b> sont nettoyés



## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

les **systèmes de sécurité** comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-12.02.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de sécurité</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>systèmes de sécurité</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
C-12.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
C-12.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour entretenir les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour nettoyer les <b>composants</b> des <b>systèmes de sécurité</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **systèmes de sécurité** comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

les **composants** comprennent : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

## C-12.03 Diagnostiquer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-12.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-12.03.02P	choisir et utiliser les logiciels de diagnostic pour déterminer les défaillances du système	les logiciels de diagnostic sont choisis et utilisés pour déterminer les défaillances du système
C-12.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés
C-12.03.04P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les <b>défaillances</b>	les étapes nécessaires pour corriger les <b>défaillances</b> en fonction des résultats de l'analyse de la cause fondamentale probable sont déterminées

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les moniteurs à main

les **défaillances** comprennent : les blocs d'alimentation défectueux, les objectifs de caméra endommagés

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-12.03.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de sécurité</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>systèmes de sécurité</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
C-12.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>

C-12.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b>	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b>
		déterminer les <b> outils et l'équipement </b> utilisés pour diagnostiquer les <b> systèmes de sécurité </b> et leurs <b> composants </b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation

## CHAMP D'APPLICATION

les  **systèmes de sécurité**  comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

les  **composants**  comprennent : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

les  **outils et l'équipement**  comprennent : les multimètres, les moniteurs à main

## C-12.04 Réparer les systèmes de sécurité des installations (PAS COMMUN)

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-12.04.01P	choisir et utiliser les <b> outils et l'équipement </b>	les <b> outils et l'équipement </b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-12.04.02P	choisir les <b> composants </b> de remplacement	les <b> composants </b> de remplacement sont choisis conformément aux spécifications des fabricants
C-12.04.03P	remplacer les dispositifs et les <b> composants </b> défectueux	les dispositifs et les <b> composants </b> défectueux sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants et aux procédures
C-12.04.04P	vérifier que le fonctionnement des <b> systèmes de sécurité </b> et des dispositifs respecte les paramètres spécifiés	le fonctionnement des <b> systèmes de sécurité </b> et des dispositifs est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures des fabricants, et respecte les paramètres spécifiés

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les moniteurs à main

les **composants** comprennent : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

les **systèmes de sécurité** comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes antieffraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-12.04.01L	démontrer la connaissance des <b>systèmes de sécurité</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux <b>systèmes de sécurité</b>
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>systèmes de sécurité</b>
		interpréter l'information relative aux <b>systèmes de sécurité</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
C-12.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>systèmes de sécurité</b> et à leurs <b>composants</b>
C-12.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour réparer les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les <b>systèmes de sécurité</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les types d'équipement d'essai utilisés pour vérifier le fonctionnement des <b>systèmes de sécurité</b> et de leurs <b>composants</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les  **systèmes de sécurité**  comprennent : la télévision en circuit fermé, les scanners d'identification par radiofréquence, les alarmes anti-effraction, les enregistreurs vidéos, les lecteurs de cartes, les caméras de sécurité de processus, les systèmes de suivi personnel, les dispositifs informatiques, les pare-feu, la protection par mot de passe

les  **composants**  comprennent : les câbles, les caméras, les commutateurs de réseau, les passerelles, les convertisseurs de support, les dispositifs sans fil

les  **outils et l'équipement**  comprennent : les multimètres, les moniteurs à main

## Tâche C-13 Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, entretiennent, diagnostiquent et réparent les SIS. Les SIS visent à éliminer les probabilités et à réduire les risques liés aux problèmes déjà soulevés en matière de sécurité, de santé et d'environnement, allant de dommages mineurs à l'équipement à une libération d'énergie incontrôlable ou à un bris de matériel. L'objectif principal consiste à s'assurer que le processus atteigne un état sécuritaire le plus rapidement possible. L'installation adéquate des systèmes et leur entretien sont essentiels à la sécurité des installations, du personnel et de l'environnement.

#### C-13.01 Installer les SIS

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-13.01.01P	reconnaître les <b> conditions dangereuses </b> liées au processus	les <b> conditions dangereuses </b> liées au processus sont reconnues
C-13.01.02P	étiqueter les <b> composants des SIS </b>	les <b> composants des SIS </b> sont étiquetés en raison de l'importance de leur rôle précis
C-13.01.03P	vérifier la précision et le fonctionnement des <b> composants des SIS </b>	la précision et le fonctionnement des <b> composants des SIS </b> sont vérifiés conformément aux spécifications
C-13.01.04P	choisir les pièces de montage pour le système et les <b> composants des SIS </b>	les pièces de montage pour le système et les <b> composants des SIS </b> sont choisies conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
C-13.01.05P	vérifier et déterminer l'emplacement des <b> composants des SIS </b>	l'emplacement des <b> composants des SIS </b> est vérifié et déterminé afin d'assurer que le processus atteigne un état sécuritaire

C-13.01.06P	mettre en place et monter les <b>composants des SIS</b> indépendamment des composants de commande de processus	les <b>composants des SIS</b> sont mis en place et montés indépendamment des composants de commande de processus conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
C-13.01.07P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-13.01.08P	vérifier le fonctionnement des <b>SIS</b> et des <b>composants</b> selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement des <b>SIS</b> et des <b>composants</b> selon les paramètres spécifiés est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai, des documents et des procédures établies
C-13.01.09P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **conditions dangereuses** comprennent : la pression élevée, la basse pression, les niveaux élevés, les niveaux faibles, la température élevée, la basse température, le débit, le feu, les émissions de gaz

les **composants des SIS** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

les **outils et l'équipement** comprennent : les chronomètres, les étalonneurs de pression de précision, les dispositifs de mesure spéciaux

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-13.01.01L	démontrer la connaissance des <b>SIS</b> , de leurs <b>composants</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>SIS</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le <b>rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>

C-13.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour installer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de configuration des <b>SIS</b>
		décrire les <b>exigences d'installation</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants des SIS** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

le **rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants** comprennent : l'analyse des couches de protection, le niveau d'intégrité, les fonctions instrumentées de sécurité

les **conditions dangereuses** comprennent : la pression élevée, la basse pression, les niveaux élevés, les niveaux faibles, la température élevée, la basse température, le débit, le feu, les émissions de gaz

les **outils et l'équipement** comprennent : les chronomètres, les étalonneurs de pression de précision, les dispositifs de mesure spéciaux

les **exigences d'installation** comprennent : la température ambiante, l'emplacement, les conditions environnementales

## C-13.02 Configurer les SIS

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-13.02.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux recommandations des fabricants
C-13.02.02P	mettre à jour les micrologiciels	les micrologiciels sont mis à jour
C-13.02.03P	téléverser et télécharger les programmes pour les contrôleurs des <b>SIS</b>	les programmes pour les contrôleurs des <b>SIS</b> sont téléversés et téléchargés
C-13.02.04P	programmer et vérifier les contrôleurs et les dispositifs d'entrée-sortie liés aux <b>SIS</b>	les contrôleurs et les dispositifs d'entrée-sortie liés aux <b>SIS</b> sont programmés et vérifiés pour atteindre un état sécuritaire selon les <b>facteurs</b>

C-13.02.05P	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs	les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs sont configurées
C-13.02.06P	sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration	les paramètres de programmation et de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données conformément aux normes et aux spécifications du chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **facteurs** comprennent : les situations dangereuses déjà soulevées, les codes, les spécifications des fabricants, les normes de l'entreprise et de l'industrie

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
C-13.02.01L	démontrer la connaissance des <b>SIS</b> , de leurs <b>composants</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>SIS</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le <b>rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants</b>
		décrire la différence entre la mise en service et la mise à l'essai d'un <b>SIS</b> par rapport aux autres systèmes de commande de processus de base
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour configurer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les outils, l'équipement et les logiciels liés aux <b>SIS</b> et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation



---

déterminer les types de **langages de programmation** utilisés pour configurer les **SIS**

---

décrire les **structures de logique élective**

---

décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration des **SIS**

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

le **rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants** comprennent : l'analyse des couches de protection, le niveau d'intégrité de sûreté, les fonctions instrumentées de sécurité

les **langages de programmation** comprennent : les boîtes fonctionnelles, le langage grafcet, schémas à contacts, booléen, les textes structurés

les **structures de logique élective** comprennent : 1 sur 1, 1 sur 1D, 1 sur 2, 1 sur 2D, 2 sur 2, 2 sur 3

### C-13.03 Faire l'entretien des SIS

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-13.03.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-13.03.02P	effectuer l'inspection visuelle des <b>composants</b> du système pour repérer les défaillances	l'inspection visuelle des <b>composants</b> du système est effectuée pour repérer les défaillances
C-13.03.03P	effectuer des autodiagnostic, observer les indicateurs d'alarme, et interpréter les résultats	des autodiagnostic sont effectués, les indicateurs d'alarme sont observés, et les résultats sont interprétés
C-13.03.04P	vérifier le fonctionnement des <b>composants</b> pour des <b>facteurs</b>	le fonctionnement des <b>composants</b> est vérifié pour des <b>facteurs</b>
C-13.03.05P	effectuer un essai de fonctionnement de routine pour le <b>SIS</b>	un essai de fonctionnement de routine pour le <b>SIS</b> est effectué
C-13.03.06P	sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration pour la récupération future des données	les paramètres de programmation et de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données conformément aux normes et aux spécifications du chantier

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

les **facteurs** comprennent : le temps de réponse, le fonctionnement des blocs d'alimentation, les points de consigne

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-13.03.01L	démontrer la connaissance des <b>SIS</b> , de leurs <b>composants</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>SIS</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le <b>rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>SIS</b>
C-13.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les <b>SIS</b> , leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour entretenir les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		décrire les <b>exigences relatives à l'entretien</b>
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types de <b>langages de programmation</b> utilisés pour configurer les <b>SIS</b>
		décrire les niveaux d'intégrité de sûreté
		décrire les <b>structures de logique élective</b>

---

décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration des **SIS**

---

décrire l'importance des documents lors de l'apport de changements et lors des essais et de l'entretien périodiques

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

le **rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants** comprennent : l'analyse des couches de protection, le niveau d'intégrité de sûreté, les fonctions instrumentées de sécurité

les **exigences relatives à l'entretien** comprennent : le temps de fermeture et de fermeture partielle des robinets, les tests de course partielle

les **langages de programmation** comprennent : les boîtes fonctionnelles, le langage grafcet, schémas à contacts, booléen, les textes structurés

les **structures de logique élective** comprennent : 1 sur 1, 1 sur 1D, 1 sur 2, 1 sur 2D, 2 sur 2, 2 sur 3

---

### C-13.04 Diagnostiquer les SIS

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-13.04.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic, les documents et les procédures	les outils et l'équipement de diagnostic, les documents et les procédures sont choisis et utilisés
C-13.04.02P	vérifier que le fonctionnement et la configuration des <b>SIS</b> respectent les paramètres spécifiés	le fonctionnement et la configuration des <b>SIS</b> sont vérifiés avec l'équipement d'essai et les procédures, et respectent les paramètres spécifiés
C-13.04.03P	vérifier les opérations des <b>SIS</b>	les opérations des <b>SIS</b> sont vérifiées pour repérer les problèmes de réseau et de communication
C-13.04.04P	vérifier le fonctionnement des <b>composants</b> pour des <b>facteurs</b>	le fonctionnement des <b>composants</b> est vérifié pour des <b>facteurs</b>
C-13.04.05P	effectuer des autodiagnostic, observer les indicateurs d'alarme, et interpréter les résultats	des autodiagnostic sont effectués, les indicateurs d'alarme sont observés, et les résultats sont interprétés
C-13.04.06P	analyser l' <b>information relative aux processus</b>	l' <b>information relative aux processus</b> est analysée

C-13.04.07P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés
C-13.04.08P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les défaillances	les étapes nécessaires pour corriger les défaillances en fonction de la cause fondamentale probable sont déterminées

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

les **facteurs** comprennent : le temps de réponse, le fonctionnement des blocs d'alimentation, les points de consigne

l'**information relative aux processus** comprend : les tendances, les journaux des opérateurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
C-13.04.01L	démontrer la connaissance des <b>SIS</b> , de leurs <b>composants</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>SIS</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le <b>rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>SIS</b>
C-13.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les outils et l'équipement de diagnostic utilisés pour diagnostiquer les <b>SIS</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les niveaux d'intégrité de sûreté
		décrire les <b>structures de logique élective</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

le **rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants** comprennent : l'analyse des couches de protection, le niveau d'intégrité de sûreté, les fonctions instrumentées de sécurité

les **structures de logique élective** comprennent : 1 sur 1, 1 sur 1D, 1 sur 2, 1 sur 2D, 2 sur 2, 2 sur 3

### C-13.05 Réparer les SIS

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
C-13.05.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels de réparation	les outils, l'équipement et les logiciels de réparation sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
C-13.05.02P	remplacer les <b>composants</b> défectueux des <b>SIS</b>	les <b>composants</b> défectueux des <b>SIS</b> sont remplacés conformément aux consignes de travail, aux documents et aux recommandations des fabricants
C-13.05.03P	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde	le programme et la configuration sont restaurés à partir des fichiers de sauvegarde
C-13.05.04P	choisir les pièces de rechange pour le <b>SIS</b>	les pièces de rechange pour le <b>SIS</b> sont choisies conformément aux spécifications existantes concernant les <b>composants</b> et à la documentation concernant les fonctions instrumentées de sécurité
C-13.05.05P	vérifier le fonctionnement des <b>composants</b> remplacés ou réparés pour des <b>facteurs</b>	le fonctionnement des <b>composants</b> remplacés ou réparés est vérifié pour des <b>facteurs</b>
C-13.05.06P	sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration pour la récupération future des données	les paramètres de programmation et de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données conformément aux normes et aux spécifications du chantier
C-13.05.07P	déterminer la répercussion des <b>composants</b> réparés sur les processus tout en travaillant sur le <b>SIS</b>	la répercussion des <b>composants</b> réparés sur les processus est déterminée tout en travaillant sur le <b>SIS</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **facteurs** comprennent : le temps de réponse, le fonctionnement des blocs d'alimentation, les points de consigne

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
C-13.05.01L	démontrer la connaissance des <b>SIS</b> , de leurs <b>composants</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux <b>SIS</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		reconnaître les types de <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire le <b>rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>SIS</b>
C-13.05.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux <b>SIS</b> et à leurs <b>composants</b>
C-13.05.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour réparer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour réparer les <b>SIS</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer les <b>SIS</b> et leurs <b>composants</b>
		déterminer les types de <b>langages de programmation</b> utilisés pour configurer les <b>SIS</b>
		décrire les niveaux d'intégrité de sûreté
		décrire les <b>structures de logique élective</b>

---

décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration des **SIS**

---

décrire l'importance des documents lors des réparations

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **SIS** comprennent : les systèmes d'alarme, de contrôle de l'arrêt d'urgence, les dispositifs et les capteurs de sécurité

les **composants** comprennent : les robinets, les transmetteurs, les contrôleurs, les interrupteurs

le **rôle et le fonctionnement des SIS et de leurs composants** comprennent : l'analyse des couches de protection, le niveau d'intégrité de sûreté, les fonctions instrumentées de sécurité

les **langages de programmation** comprennent : les boîtes fonctionnelles, le langage grafcet, schémas à contacts, booléen, les textes structurés

les **structures de logique élective** comprennent : 1 sur 1, 1 sur 1D, 1 sur 2, 1 sur 2D, 2 sur 2, 2 sur 3

# ACTIVITÉ PRINCIPALE D

## Installer les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques, et en faire la maintenance

### Tâche D-14 Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent, entretiennent et réparent les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques. L'équipement hydraulique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide de liquides. Le matériel hydraulique est utilisé dans des applications où la pression est élevée.

#### D-14.01 Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques

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

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-14.01.01P	choisir et utiliser les outils et les <b>composants</b>	les outils et les <b>composants</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-14.01.02P	déterminer l'emplacement des <b>composants</b>	l'emplacement des <b>composants</b> est déterminé conformément aux pratiques, aux codes, aux normes de l'industrie et aux spécifications des fabricants
D-14.01.03P	monter les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux spécifications des fabricants, aux dessins techniques et aux codes



D-14.01.04P	vérifier le fonctionnement de l'équipement hydraulique et des <b>composants</b>	le fonctionnement de l'équipement hydraulique et des <b>composants</b> est vérifié conformément aux pratiques, aux codes, aux normes de l'industrie et aux spécifications des fabricants
D-14.01.05P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour au besoin afin de refléter les changements apportés

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les moteurs, les actionneurs, les robinets, les accumulateurs, les dispositifs de commande (les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges, les actionneurs, les transmetteurs, les régulateurs)

les **documents** comprennent : les schémas, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-14.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes hydrauliques, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
		déterminer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les théories de l'hydraulique et le fonctionnement de l'équipement
		reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
D-14.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>	déterminer les codes et les règlements relatifs aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
D-14.01.03L	démontrer la connaissance des <b>documents</b> liés aux systèmes et à l'équipement hydrauliques, à leur utilisation et à leur interprétation	interpréter l'information relative aux systèmes hydrauliques retrouvée dans les <b>documents</b>

		reconnaître les abréviations et les symboles liés aux fluides retrouvés dans les <b>documents</b>
D-14.01.04L	démontrer la connaissance des calculs liés à l'hydraulique	effectuer les calculs liés à l'hydraulique
D-14.01.05L	démontrer la connaissance des principes et des applications des fluides en ce qui a trait aux systèmes hydrauliques	définir la terminologie associée aux fluides
		reconnaître les <b>types de fluides</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux fluides
		expliquer les <b>principes et les théories liés aux fluides</b>
		décrire les unités de mesure liées aux fluides
		reconnaître les formules liées aux fluides et décrire leurs applications
D-14.01.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les <b>composants</b> hydrauliques	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les <b>composants</b> hydrauliques et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour installer les <b>composants</b> hydrauliques
		décrire les procédures utilisées pour couper, fileter et aléser la tuyauterie rigide
		décrire les procédures utilisées pour raccorder les tuyaux flexibles, les conduites et la tuyauterie
		décrire les procédures utilisées pour effectuer un essai de pression
		décrire les techniques de cintrage de conduites

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les moteurs, les actionneurs, les robinets, les accumulateurs, les dispositifs de commande (les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges, les actionneurs, les transmetteurs, les régulateurs)

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), l'état des tuyaux flexibles, de la tuyauterie et des conduites (de pression, de température)

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **documents** comprennent : les schémas, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **types de fluides** comprennent : synthétiques, classiques

les **principes et les théories liés aux fluides** comprennent : la loi de Pascal, le principe de Bernoulli

### D-14.02 Diagnostiquer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-14.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus, et aux fiches techniques
D-14.02.02P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés à l'aide d'outils de diagnostic et de procédures d'essai
D-14.02.03P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les défaillances	les étapes nécessaires pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
D-14.02.04P	vérifier les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont vérifiés pour aider à déterminer la cause fondamentale probable

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les capteurs de température, les jauges de pression, les multimètres, les débitmètres

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-14.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes hydrauliques, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement
	définir la terminologie associée aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
	déterminer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques et décrire leurs applications et leur fonctionnement
	décrire les théories de l'hydraulique et le fonctionnement de l'équipement
	reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications
	reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
D-14.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
	déterminer les codes et les règlements relatifs aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
D-14.02.03L	démontrer la connaissance des <b>documents</b> liés aux systèmes et à l'équipement hydrauliques, à leur utilisation et à leur interprétation
	interpréter l'information relative aux systèmes hydrauliques retrouvée dans les <b>documents</b>
	reconnaître les abréviations et les symboles liés aux fluides retrouvés dans les <b>documents</b>
D-14.02.04L	démontrer la connaissance des calculs liés à l'hydraulique
	effectuer les calculs liés à l'hydraulique
D-14.02.05L	démontrer la connaissance des principes et des applications des fluides en ce qui a trait aux systèmes hydrauliques
	définir la terminologie associée aux fluides
	reconnaître les <b>types de fluides</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux fluides
	expliquer les <b>principes et les théories liés aux fluides</b>

		décrire les unités de mesure liées aux fluides
		reconnaître les formules liées aux fluides et décrire leurs applications
D-14.02.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques	déterminer les types d' <b>outils et d'équipement</b> utilisés pour diagnostiquer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les moteurs, les actionneurs, les robinets, les accumulateurs, les dispositifs de commande (les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges, les actionneurs, les transmetteurs, les régulateurs)

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), l'état des tuyaux flexibles, de la tuyauterie et des conduites (de pression, de température)

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **documents** comprennent : les schémas, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **types de fluides** comprennent : synthétiques, classiques

les **principes et les théories liés aux fluides** comprennent : la loi de Pascal, le principe de Bernoulli

les **outils et l'équipement** comprennent : les capteurs de température, les jauges de pression, les multimètres, les débitmètres

## D-14.03 Faire l'entretien des dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et les réparer

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-14.03.01P	choisir et utiliser les outils et l' <b>équipement d'essai</b>	les outils et l' <b>équipement d'essai</b> sont choisis et utilisés pour l'entretien et la réparation conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-14.03.02P	remplacer les <b>composants</b> et le <b>matériel</b>	les <b>composants</b> et le <b>matériel</b> sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-14.03.03P	réparer les <b>composants</b> défectueux	les <b>composants</b> défectueux sont réparés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-14.03.04P	étalonner et régler les <b>composants</b> (dispositifs de commande)	les <b>composants</b> (dispositifs de commande) sont étalonnés et réglés conformément aux spécifications des fabricants et aux calendriers d'entretien
D-14.03.05P	mettre à l'essai et vérifier les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont mis à l'essai et vérifiés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-14.03.06P	vérifier le fonctionnement du système	le fonctionnement du système est vérifié avant de le remettre en service
D-14.03.07P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour pour refléter les changements apportés, au besoin

### CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'essai** comprend : les thermomètres infrarouges, les jauges de pression, les multimètres, les débitmètres

les **composants** comprennent : les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les moteurs, les actionneurs, les robinets, les accumulateurs, les dispositifs de commande (les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges, les actionneurs, les transmetteurs, les régulateurs)

le **matériel** comprend : les filtres, les fluides

les **documents** comprennent : les schémas, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-14.03.01L démontrer la connaissance des systèmes hydrauliques, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
	déterminer les <b>composants</b> des systèmes hydrauliques et décrire leur application et leur fonctionnement
	décrire les théories de l'hydraulique et le fonctionnement de l'équipement
	reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications
	reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-14.03.02L démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>	reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
	déterminer les codes et les règlements relatifs aux systèmes hydrauliques et à leurs <b>composants</b>
D-14.03.03L démontrer la connaissance des <b>documents</b> liés aux systèmes et à l'équipement hydrauliques, à leur utilisation et à leur interprétation	interpréter l'information relative aux systèmes hydrauliques retrouvée dans les <b>documents</b>
	reconnaître les abréviations et les symboles liés aux fluides retrouvés dans les <b>documents</b>
D-14.03.04L démontrer la connaissance des calculs liés à l'hydraulique	effectuer les calculs liés à l'hydraulique
D-14.03.05L démontrer la connaissance des principes et des applications des fluides en ce qui a trait aux systèmes hydrauliques	définir la terminologie associée aux fluides
	reconnaître les <b>types de fluides</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux fluides
	expliquer les <b>principes et les théories liés aux fluides</b>

		décrire les unités de mesure liées aux fluides
		reconnaître les formules liées aux fluides et décrire leurs applications
D-14.03.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer et <b>entretenir les systèmes hydrauliques et leurs composants</b>	déterminer les outils et l' <b>équipement d'essai</b> utilisés pour entretenir et réparer les systèmes hydrauliques, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour <b>entretenir les systèmes hydrauliques et leurs composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour réparer les systèmes hydrauliques et leurs <b>composants</b>
		décrire les normes de propreté et de filtration requises pour les systèmes hydrauliques

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les moteurs, les actionneurs, les robinets, les accumulateurs, les dispositifs de commande (les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges, les actionneurs, les transmetteurs, les régulateurs)

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), l'état des tuyaux flexibles, de la tuyauterie et des conduites (de pression, de température)

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **documents** comprennent : les schémas, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **types de fluides** comprennent : synthétiques, classiques

les **principes et les théories liés aux fluides** comprennent : la loi de Pascal, le principe de Bernoulli

l'**équipement d'essai** comprend : les thermomètres infrarouges, les jauges de pression, les multimètres, les débitmètres

l'**entretien des systèmes hydrauliques et de leurs composants** comprend : la vérification des tuyaux flexibles, de la tuyauterie et des conduites; la vérification des fluides (état et niveau); la vérification ou le changement des filtres; la détermination des paramètres de fonctionnement; l'ajustement de la pression, de la température et du débit du système



## Tâche D-15 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent l'équipement pneumatique et en font l'entretien. L'équipement pneumatique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide d'air comprimé, d'azote et de gaz de procédé.

#### D-15.01 Installer l'équipement pneumatique

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-15.01.01P	déterminer les <b>exigences relatives au système</b>	les <b>exigences relatives au système</b> sont déterminées conformément aux spécifications du chantier, aux normes, aux codes et aux pratiques de l'industrie
D-15.01.02P	choisir les <b>composants</b> du système et les outils	les <b>composants</b> du système et les outils sont choisis conformément aux spécifications du chantier, aux normes, aux codes et aux pratiques de l'industrie
D-15.01.03P	déterminer l'emplacement de l' <b>équipement pneumatique</b>	l'emplacement de l' <b>équipement pneumatique</b> est déterminé conformément aux spécifications du chantier, aux normes, aux codes et aux pratiques de l'industrie
D-15.01.04P	connecter les <b>composants</b> du système	les <b>composants</b> du système sont connectés conformément aux spécifications du chantier, aux pratiques de l'industrie, aux spécifications des fabricants, aux dessins techniques et aux codes
D-15.01.05P	étalonner les <b>dispositifs de commande</b> pneumatiques	les <b>dispositifs de commande</b> pneumatiques sont étalonnés conformément aux normes et aux pratiques de l'industrie
D-15.01.06P	vérifier le fonctionnement de l' <b>équipement pneumatique</b>	le fonctionnement de l' <b>équipement pneumatique</b> est vérifié conformément aux normes et aux spécifications du chantier
D-15.01.07P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour pour refléter les changements apportés, au besoin

## CHAMP D'APPLICATION

les **exigences relatives au système** comprennent : la pression, le volume, la capacité

les **composants** comprennent : les régulateurs, les séparateurs, les conduites, les actionneurs, les solénoïdes, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les déshydrateurs, les graisseurs automatisés

l'**équipement pneumatique** comprend : les transmetteurs, les convertisseurs, les positionneurs, les contrôleurs, les relais

les **dispositifs de commande** comprennent : les pressostats, les régulateurs, les jauges, les transmetteurs

les **documents** comprennent : les schémas, les manuels des fabricants, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-15.01.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement pneumatique</b> , des <b>systèmes</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les types d' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les <b>méthodes de traitement de l'air</b> des systèmes pneumatiques
		déterminer les <b>catégories et les types de compresseurs</b> , leurs spécifications et leurs applications
		reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
D-15.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>

D-15.01.03L	démontrer la connaissance des documents liés à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> , à leur utilisation et à leur interprétation	interpréter l'information relative à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		interpréter les <b>documents</b> pour déterminer le fonctionnement des <b>systèmes pneumatiques</b>
D-15.01.04L	démontrer la connaissance des <b>calculs liés à la pneumatique</b>	effectuer les <b>calculs liés à la pneumatique</b>
D-15.01.05L	démontrer la connaissance des principes et des applications des fluides en ce qui a trait aux systèmes pneumatiques	définir la terminologie associée aux fluides
		reconnaître les <b>types de fluides</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux fluides
		expliquer les <b>principes et les théories liés aux fluides</b>
		décrire les unités de mesure liées aux fluides
		reconnaître les formules liées aux fluides et décrire leurs applications
		décrire les <b>caractéristiques des gaz comprimés</b>
		décrire les pratiques de mise à l'air libre relatives aux gaz inertes et aux gaz combustibles
D-15.01.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer l' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer l' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour installer l' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b>
		décrire l'installation de la tuyauterie
		décrire les techniques de cintrage de conduites
		décrire les procédures utilisées pour couper, fileter et aléser la tuyauterie rigide
		décrire les procédures utilisées pour raccorder les tuyaux flexibles, les conduites et la tuyauterie
		décrire les procédures utilisées pour effectuer un essai de pression

D-15.01.07L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de commande</b> pour les <b>systèmes pneumatiques</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour étalonner les <b>dispositifs de commande</b> pour les <b>systèmes pneumatiques</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour étalonner les <b>dispositifs de commande</b> pour les <b>systèmes pneumatiques</b>

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement pneumatique** comprend : les transmetteurs, les convertisseurs, les positionneurs, les contrôleurs, les relais

les **systèmes pneumatiques** comprennent : les systèmes d'air d'instrumentation, de gaz d'instrumentation, d'air d'entretien et de service

les **composants** comprennent : les régulateurs, les séparateurs, les conduites, les actionneurs, les solénoïdes, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les déshydrateurs, les graisseurs automatisés

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), la température, la pression, l'inflammabilité et la ventilation

les **méthodes de traitement de l'air** comprennent : les filtres, les déshydrateurs, les post-refroidisseurs, les dégivreurs, les réservoirs d'air

les **catégories et les types de compresseurs** comprennent : dynamiques ou centrifuges, volumétriques

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **calculs liés à la pneumatique** comprennent : la conversion d'unités, de volume (loi des gaz parfaits)

les **types de fluides** comprennent : l'air comprimé, l'azote, les gaz de procédé

les **principes et les théories liés aux fluides** comprennent : la loi de Pascal, la loi de Boyle-Mariotte, la loi de Charles, la loi des gaz combinés, le principe de Bernoulli

les **caractéristiques des gaz comprimés** comprennent : le point de rosée, la présence de particules, la contamination par l'huile

les **dispositifs de commande** comprennent : les pressostats, les régulateurs, les jauges, les transmetteurs

## D-15.02 Diagnostiquer l'équipement pneumatique

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-15.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-15.02.02P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés à l'aide d'outils de diagnostic et de procédures d'essai
D-15.02.03P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les défaillances	les étapes nécessaires pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction des résultats de la cause fondamentale probable
D-15.02.04P	vérifier les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont vérifiés pour aider à déterminer la cause fondamentale probable

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les capteurs de température, les jauges de pression, les multimètres, l'équipement de détection des fuites

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-15.02.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement pneumatique</b> , des <b>systèmes</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les types <b>d'équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les <b>méthodes de traitement de l'air</b> des <b>systèmes pneumatiques</b>
		déterminer les <b>catégories et les types de compresseurs</b> , leurs spécifications et leurs applications

		reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications
		reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les pratiques de mise à l'air libre relatives aux gaz inertes et aux gaz combustibles
D-15.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
D-15.02.03L	démontrer la connaissance des documents liés à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> , à leur utilisation et à leur interprétation	interpréter l'information relative à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		interpréter les <b>documents</b> pour déterminer le fonctionnement des <b>systèmes pneumatiques</b>
D-15.02.04L	démontrer la connaissance des <b>calculs liés à la pneumatique</b>	effectuer les <b>calculs liés à la pneumatique</b>
D-15.02.05L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer l' <b>équipement pneumatique</b>	déterminer les types d' <b>outils et d'équipement</b> utilisés pour diagnostiquer l' <b>équipement pneumatique</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer l' <b>équipement pneumatique</b>

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement pneumatique** comprend : les transmetteurs, les convertisseurs, les positionneurs, les contrôleurs, les relais

les **systèmes pneumatiques** comprennent : les systèmes d'air d'instrumentation, de gaz d'instrumentation, d'air d'entretien et de service

les **composants** comprennent : les séparateurs, les conduites, les actionneurs, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les déshydrateurs, les graisseurs automatisés, les dispositifs de commande (les soupapes de sûreté, les interrupteurs, les solénoïdes, les régulateurs)

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), la température, la pression, l'inflammabilité et la ventilation

les **méthodes de traitement de l'air** comprennent : les filtres, les déshydrateurs, les post-refroidisseurs, les dégivreurs, les réservoirs d'air

les **catégories et les types de compresseurs** comprennent : dynamiques ou centrifuges, volumétriques

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **documents** comprennent : les schémas, les manuels des fabricants, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **calculs liés à la pneumatique** comprennent : la conversion d'unités, de volume (loi des gaz parfaits)

les **outils et l'équipement** comprennent : les capteurs de température, les jauges de pression, les multimètres, l'équipement de détection des fuites

### D-15.03 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique et le réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-15.03.01P	choisir et utiliser les outils et l' <b>équipement d'essai</b>	les outils et l' <b>équipement d'essai</b> sont choisis et utilisés pour l'entretien et la réparation conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-15.03.02P	remplacer les <b>composants</b> et le <b>matériel</b>	les <b>composants</b> et le <b>matériel</b> sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-15.03.03P	réparer les <b>composants</b> défectueux	les <b>composants</b> défectueux sont réparés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

D-15.03.04P	étalonner et régler les <b>composants</b> (dispositifs de commande)	les <b>composants</b> (dispositifs de commande) sont étalonnés et réglés conformément aux spécifications des fabricants et aux calendriers d'entretien
D-15.03.05P	mettre à l'essai et vérifier les <b>composants</b> (dispositifs de commande)	les <b>composants</b> (dispositifs de commande) sont mis à l'essai et vérifiés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-15.03.06P	vérifier le fonctionnement du système	le fonctionnement du système est vérifié avant la remise en service
D-15.03.07P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour pour refléter les changements apportés, au besoin

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement d'essai** comprend : les thermomètres infrarouges, les jauges de pression, les analyseurs de point de rosée, les détecteurs ultrasoniques de fuite

les **composants** comprennent : les séparateurs, les conduites, les actionneurs, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les déshydrateurs, les graisseurs automatisés, les dispositifs de commande (les soupapes de sûreté, les interrupteurs, les solénoïdes, les régulateurs)

le **matériel** comprend : les filtres, les dessiccants, les déliquescents

les **documents** comprennent : les schémas, les manuels des fabricants, les dessins, les spécifications, les fiches techniques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-15.03.01L	démontrer la connaissance de l' <b>équipement pneumatique</b> , des <b>systèmes</b> , de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les types <b>d'équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les <b>méthodes de traitement de l'air</b> des <b>systèmes pneumatiques</b>
		déterminer les <b>catégories et les types de compresseurs</b> , leurs spécifications et leurs applications
		reconnaître les <b>types de systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications



		reconnaître les <b>types de raccords de conduites et de tuyaux</b> et les accessoires et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		décrire les pratiques de mise à l'air libre relatives aux gaz inertes et aux gaz combustibles
D-15.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs à l' <b>équipement pneumatique</b> , aux <b>systèmes</b> et à leurs <b>composants</b>
D-15.03.03L	démontrer la connaissance des documents liés à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> , à leur utilisation et à leur interprétation	interpréter l'information relative à l' <b>équipement pneumatique</b> et aux <b>systèmes</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		interpréter les <b>documents</b> pour déterminer le fonctionnement des <b>systèmes pneumatiques</b>
D-15.03.04L	démontrer la connaissance des <b>calculs liés à la pneumatique</b>	effectuer les <b>calculs liés à la pneumatique</b>
D-15.03.05L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir et réparer l' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l' <b>équipement d'essai</b> utilisés pour entretenir et réparer les <b>systèmes pneumatiques</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir et réparer l' <b>équipement pneumatique</b> , les <b>systèmes</b> et leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour couper, fileter et aléser la tuyauterie rigide
		décrire l'installation de la tuyauterie
		décrire les techniques de cintrage de conduites
		décrire les procédures utilisées pour effectuer un essai de pression

D-15.03.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les <b>composants</b> (dispositifs de commande) pour les <b>systèmes pneumatiques</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour étalonner les <b>composants</b> (dispositifs de commande) pour les <b>systèmes pneumatiques</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour étalonner les <b>composants</b> (dispositifs de commande)

## CHAMP D'APPLICATION

l'**équipement pneumatique** comprend : les transmetteurs, les convertisseurs, les positionneurs, les contrôleurs, les relais

les **systèmes pneumatiques** comprennent : les systèmes d'air d'instrumentation, de gaz d'instrumentation, d'air d'entretien et de service

les **composants** comprennent : les séparateurs, les conduites, les actionneurs, les pompes, les positionneurs, les accumulateurs, les compresseurs, les réservoirs, les refroidisseurs, les filtres, les déshydrateurs, les graisseurs automatisés, les dispositifs de commande (les soupapes de sûreté, les interrupteurs, les solénoïdes, les régulateurs)

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (les accumulateurs, les charges en suspension), la température, la pression, l'inflammabilité et la ventilation

les **méthodes de traitement de l'air** comprennent : les filtres, les déshydrateurs, les post-refroidisseurs, les dégivreurs, les réservoirs d'air

les **catégories et les types de compresseurs** comprennent : dynamiques ou centrifuges, volumétriques

les **types de systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : rigides, flexibles, ferreux, non ferreux

les **types de raccords de conduites et de tuyaux** comprennent : les adaptateurs, les raccords unions, les coudes, les tés, les accouplements

les **types de robinets utilisés pour les systèmes de tuyauterie et de conduites** comprennent : les robinets d'isolement, d'étranglement, les soupapes régulatrices, les distributeurs

les **calculs liés à la pneumatique** comprennent : la conversion d'unités, de volume (loi des gaz parfaits)

## Tâche D-16 Installer l'équipement électrique et électronique et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent le matériel électrique et électronique et en font l'entretien. L'équipement électrique et électronique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide d'électricité. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent sur l'équipement électrique et électronique qui se rapporte directement à la commande de processus et ils travaillent souvent de concert avec des électriciens et des électriciennes sur les sources d'alimentation électrique.

#### D-16.01 Installer l'équipement électrique et électronique

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-16.01.01P	déterminer les <b>exigences relatives au système</b>	les <b>exigences relatives au système</b> sont déterminées conformément aux dessins techniques, aux pratiques, aux codes et aux normes de l'industrie
D-16.01.02P	choisir les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b>	les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> sont choisis en fonction des <b>dangers</b> et conformément aux dessins techniques, aux pratiques, aux codes et aux normes de l'industrie
D-16.01.03P	déterminer l'emplacement de l'équipement du système	l'emplacement de l'équipement du système est déterminé conformément aux dessins techniques, aux pratiques, aux codes et aux normes de l'industrie
D-16.01.04P	connecter les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b>	les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> sont connectés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
D-16.01.05P	vérifier le fonctionnement des <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b>	le fonctionnement des <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> est vérifié conformément aux dessins techniques, aux pratiques, aux codes et aux normes de l'industrie

D-16.01.06P	sauvegarder les paramètres	les paramètres sont sauvegardés pour la consultation ou la récupération future des données
D-16.01.07P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour pour refléter les changements apportés, au besoin

## CHAMP D'APPLICATION

les **exigences relatives au système** comprennent : la tension, le courant, la résistance, la puissance  
 les **composants électriques** comprennent : les blocs d'alimentation (c.a./c.c., sans coupure), les batteries, les fusibles, les résistances, les condensateurs, les bobines d'induction, les dispositifs de commande (les boutons-poussoirs, les interrupteurs [interrupteurs de fin de course, commutateurs de proximité, interrupteurs centrifuges, thermocontacteurs], les capteurs photoélectriques, les relais), les barrières intrinsèques et la limitation de courant

les **composants électroniques** comprennent : les diodes, les transistors, les amplificateurs opérationnels, les thyristors, les redresseurs, les cartes de circuits imprimés

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les décharges électrostatiques, la classification des zones (environnement, les zones dangereuses), les niveaux de tension

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-16.01.01L	démontrer la connaissance des <b>composants électriques</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	définir la terminologie associée aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>composants électriques</b>
		déterminer les <b>exigences relatives au système</b> et décrire leur rapport avec les systèmes de commande de processus
		déterminer les outils et l'équipement relatifs aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		reconnaître les types de <b>conducteurs et de canalisations</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux <b>composants électriques</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		reconnaître les types de blocs d'alimentation et décrire leurs caractéristiques et principes de fonctionnement
D-16.01.02L	démontrer la connaissance des principes fondamentaux de l'électricité	expliquer les <b>théories de l'électricité et les formules</b> et décrire leurs applications

		expliquer la structure atomique de la matière
		déterminer les <b>formes d'énergie qui produisent de l'électricité</b> et décrire leurs principes connexes
		déterminer les unités de mesure et les symboles relatifs au courant électrique alternatif (c.a.) et au courant électrique continu (c.c.)
		expliquer la <b>production du c.a.</b>
		reconnaître les types de dispositifs utilisés pour la <b>production du c.a.</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer les effets de la résistance-inductance-capacité (RLC) sur les circuits à c.a. et à c.c.
		déterminer les instruments de mesure de l'électricité et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		effectuer les calculs utilisés pour déterminer les <b>valeurs relatives à l'électricité</b>
		déterminer les types de <b>transformateurs</b> utilisés dans les circuits de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		effectuer les calculs relatifs aux concepts du courant monophasé et du courant triphasé de base
D-16.01.03L	démontrer la connaissance des <b>composants électroniques</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	expliquer la théorie du sens du courant conventionnel par rapport aux flux des électrons en électronique
		déterminer les <b>systèmes de numération utilisés en électronique</b> et décrire leurs applications
		décrire les procédures utilisées pour effectuer les conversions d'un système de numération à un autre
		reconnaître les types de portes logiques et décrire leurs applications
		déterminer les matériaux semiconducteurs utilisés en électronique, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		effectuer les <b>calculs relatifs à l'électronique</b>

D-16.01.04L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>codes</b> relatifs à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>
D-16.01.05L	démontrer la connaissance des circuits, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	reconnaître les <b>types de circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		déterminer les <b>éléments d'un circuit électrique</b> et décrire les procédures utilisées pour les analyser
		effectuer les calculs pour déterminer les valeurs relatives aux circuits
		expliquer la chute de tension et la perte de puissance et leur incidence sur un circuit
		effectuer les calculs pour déterminer la chute de tension et la perte de puissance
		déterminer les unités de mesure utilisées pour décrire les dimensions des conducteurs
		reconnaître les types d'isolants, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer les procédures utilisées pour déterminer la résistance d'un conducteur et son incidence sur un circuit
		reconnaître les types de <b>composants</b> (dispositifs de commande) et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		déterminer les types de circuits à c.c. et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>types de circuits à c.a.</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>méthodes de protection des circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-16.01.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer l'équipement électrique et électronique et ses <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour installer l'équipement électrique et électronique et ses <b>composants</b>
		reconnaître les types d'outils et d'équipement utilisés pour installer l'équipement électrique et électronique et leurs <b>composants</b> , et décrire les procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour installer les <b>conducteurs et les canalisations</b>

	décrire les procédures utilisées pour isoler, lier et protéger les <b>conducteurs et les canalisations</b>
	décrire les procédures utilisées pour isoler, lier et protéger l'équipement électrique et électronique et ses <b>composants</b>
	décrire les <b>méthodes de terminaison des conducteurs</b>
	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les blocs d'alimentation

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants électriques** comprennent : les blocs d'alimentation (c.a./c.c., sans coupure), les batteries, les fusibles, les résistances, les condensateurs, les bobines d'induction, les dispositifs de commande (les boutons-poussoirs, les interrupteurs [interrupteurs de fin de course, commutateurs de proximité, interrupteurs centrifuges, thermocontacteurs], les capteurs photoélectriques, les relais), les barrières intrinsèques et la limitation de courant

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les décharges électrostatiques, la classification des zones (environnement, les zones dangereuses), les niveaux de tension

les **exigences relatives au système** comprennent : la tension, le courant, la résistance, la puissance

les **conducteurs et les canalisations** comprennent : l'électricité et la distribution, le signal et la commande, la communication et les données, les raccords, les supports, les chemins de câbles (électricité, instruments), les conduits (rigides, en polychlorure de vinyle [PVC], souples), les tubes électriques métalliques

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications

les **théories de l'électricité et les formules** comprennent : la loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff, la loi de Faraday

les **formes d'énergie qui produisent de l'électricité** comprennent : la réaction chimique, l'effet piézoélectrique, le magnétisme, la chaleur, la lumière et l'énergie solaire, la friction, l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique

la **production du c.a.** comprend : monophasé, triphasé

les **valeurs relatives à l'électricité** comprennent : la tension, la résistance, le courant, la puissance

les **transformateurs** comprennent : de commande (le courant, la tension), monophasés, triphasés

les **composants électroniques** comprennent : les diodes, les transistors, les amplificateurs opérationnels, les thyristors, les redresseurs, les cartes de circuits imprimés

les **systèmes de numération utilisés en électronique** comprennent : binaire, décimal, hexadécimal, octal, décimal codé binaire (DCB)

les **calculs relatifs à l'électronique** comprennent : la puissance, le courant, la tension, la fréquence (synchronisation), la logique

les **codes** comprennent : le CCE

les **types de circuits** comprennent : les circuits en série, parallèles, complexes

les **éléments d'un circuit électrique** comprennent : le circuit fermé, le circuit ouvert, le court-circuit, la charge, la source, la commande

les **types de circuits à c.a.** comprennent : la résistance-capacité (RC), la résistance-inductance (RL), la RLC

les **méthodes de protection des circuits** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs

les **méthodes de terminaison des conducteurs** comprennent : les blocs de jonction, les ressorts coniques (capuchons de connexion), les cosses à sertir, les joints à brasure tendre

## D-16.02 Diagnostiquer l'équipement électrique et électronique

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-16.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-16.02.02P	effectuer l'inspection visuelle et physique pour repérer les <b>problèmes</b>	l'inspection visuelle et physique est effectuée pour repérer les <b>problèmes</b>
D-16.02.03P	effectuer l'essai de charge des batteries	l'essai de charge des batteries est effectué pour en déterminer le niveau de performance
D-16.02.04P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés à l'aide d'outils de diagnostic, de procédures d'essai et des théories et des formules de l'électricité
D-16.02.05P	déterminer les étapes nécessaires pour corriger les défaillances	les étapes nécessaires pour corriger les défaillances sont déterminées conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-16.02.06P	vérifier les <b>documents</b> et l'historique des données	les <b>documents</b> et l'historique des données sont vérifiés pour aider à déterminer la cause fondamentale probable

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les oscilloscopes, les logiciels de diagnostic, les pinces ampèremétriques

les **problèmes** comprennent : la chaleur, les odeurs, les bruits anormaux

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les fiches techniques

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-16.02.01L	démontrer la connaissance des <b>composants électriques</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications connexes	définir la terminologie associée aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications connexes
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>composants électriques</b>



		déterminer les <b>exigences relatives au système</b> et décrire leur rapport avec le système de commande de processus
		déterminer les outils et l'équipement relatifs aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		interpréter l'information relative aux <b>composants électriques</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		reconnaître les types de blocs d'alimentation et décrire leurs caractéristiques et principes de fonctionnement
D-16.02.02L	démontrer la connaissance des principes fondamentaux de l'électricité	expliquer les <b>théories de l'électricité et les formules</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>formes d'énergie qui produisent de l'électricité</b> et décrire leurs principes connexes
		déterminer les unités de mesure et les symboles relatifs au c.a. et au c.c.
		expliquer les effets de la RLC sur les circuits à c.a. et à c.c.
		déterminer les instruments de mesure de l'électricité et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les types de <b>transformateurs</b> utilisés dans les circuits de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		effectuer les calculs relatifs aux concepts du courant monophasé et du courant triphasé de base
D-16.02.03L	démontrer la connaissance des <b>composants électroniques</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	expliquer la théorie du sens du courant conventionnel par rapport aux flux des électrons en électronique
		déterminer les <b>systèmes de numération utilisés en électronique</b> et décrire leurs applications
		décrire les procédures utilisées pour effectuer les conversions d'un système de numération à un autre
		reconnaître les types de portes logiques et décrire leurs applications
		effectuer les <b>calculs relatifs à l'électronique</b>

D-16.02.04L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>codes</b> relatifs à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>
D-16.02.05L	démontrer la connaissance des circuits, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	reconnaître les <b>types de circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		déterminer les <b>éléments d'un circuit électrique</b> et décrire les procédures utilisées pour les analyser
		effectuer les calculs pour déterminer les valeurs relatives aux circuits
		effectuer les calculs pour déterminer la chute de tension et la perte de puissance
		déterminer les unités de mesure utilisées pour décrire les dimensions des conducteurs
		reconnaître les types d'isolants et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>composants</b> et décrire leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leurs applications
		déterminer les types de circuits à c.c. et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>types de circuits à c.a.</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>méthodes de protection des circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-16.02.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer l'équipement électrique et électronique et leurs <b>composants</b>	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer l'équipement électrique et électronique et leurs <b>composants</b>
		reconnaître les types d' <b>outils et d'équipement</b> utilisés pour diagnostiquer l'équipement électrique et électronique et leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les circuits électroniques

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants électriques** comprennent : les blocs d'alimentation (c.a./c.c., sans coupure), les batteries, les fusibles, les résistances, les condensateurs, les bobines d'induction, les dispositifs de commande (les boutons-poussoirs, les interrupteurs [interrupteurs de fin de course, commutateurs de proximité, interrupteurs centrifuges, thermocontacteurs], les capteurs photoélectriques, les relais), les barrières intrinsèques et la limitation de courant

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les décharges électrostatiques, la classification des zones (environnement, les zones dangereuses), les niveaux de tension

les **exigences relatives au système** comprennent : la tension, le courant, la résistance, la puissance

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **théories de l'électricité et les formules** comprennent : la loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff, la loi de Faraday

les **formes d'énergie qui produisent de l'électricité** comprennent : la réaction chimique, l'effet piézoélectrique, le magnétisme, la chaleur, la lumière et l'énergie solaire, la friction, l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique

les **transformateurs** comprennent : de commande (le courant, la tension), monophasés, triphasés

les **composants électroniques** comprennent : les diodes, les transistors, les amplificateurs opérationnels, les thyristors, les redresseurs, les cartes de circuits imprimés

les **systèmes de numération utilisés en électronique** comprennent : binaire, décimal, hexadécimal, octal, DCB

les **calculs relatifs à l'électronique** comprennent : la puissance, le courant, la tension, la fréquence (synchronisation), la logique

les **codes** comprennent : le CCE

les **types de circuits** comprennent : les circuits en série, parallèles, complexes

les **éléments d'un circuit électrique** comprennent : le circuit fermé, le circuit ouvert, le court-circuit, la charge, la source, la commande

les **types de circuits à c.a.** comprennent : la RC, la RL, la RLC

les **méthodes de protection des circuits** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les oscilloscopes, les logiciels de diagnostic, les pinces ampèremétriques

### D-16.03 Faire l'entretien de l'équipement électrique et électronique et le réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
D-16.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-16.03.02P	inspecter les <b>composants électriques et électroniques</b>	les <b>composants électriques et électroniques</b> sont inspectés pour évaluer les conditions conformément aux spécifications et aux calendriers d'entretien

D-16.03.03P	vérifier les <b>paramètres de fonctionnement</b> du système et ses spécifications	les <b>paramètres de fonctionnement</b> du système et ses spécifications sont vérifiés en fonction des théories de l'électricité et des formules
D-16.03.04P	faire l' <b>entretien des batteries</b>	l' <b>entretien des batteries</b> est effectué conformément aux spécifications et aux calendriers d'entretien
D-16.03.05P	choisir les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> de remplacement	les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> de remplacement sont choisis conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-16.03.06P	enlever et remplacer les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> défectueux	les <b>composants électriques</b> et <b>électroniques</b> défectueux sont enlevés et remplacés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
D-16.03.07P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage	le fonctionnement et l'étalonnage sont vérifiés avant la remise en service
D-16.03.08P	mettre à jour les <b>documents</b>	les <b>documents</b> sont mis à jour pour refléter les changements apportés, au besoin

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les oscilloscopes, les pinces ampèremétriques

les **composants électriques** comprennent : les blocs d'alimentation (c.a./c.c., sans coupure), les batteries, les fusibles, les résistances, les condensateurs, les bobines d'induction, les dispositifs de commande (les boutons-poussoirs, les interrupteurs [interrupteurs de fin de course, commutateurs de proximité, interrupteurs centrifuges, thermocontacteurs], les capteurs photoélectriques, les relais), les barrières intrinsèques et la limitation de courant

les **composants électroniques** comprennent : les diodes, les transistors, les amplificateurs opérationnels, les thyristors, les redresseurs, les cartes de circuits imprimés

les **paramètres de fonctionnement** comprennent : la tension, le courant

l'**entretien des batteries** comprend : la vérification de la tension, la vérification du niveau de liquide et du poids spécifique, le nettoyage de corrosion des bornes

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les fiches techniques

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
D-16.03.01L	démontrer la connaissance des <b>composants électriques</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications connexes	définir la terminologie associée aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications connexes
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>composants électriques</b>

		déterminer les <b>exigences relatives au système</b> et décrire leur rapport avec le système de commande de processus
		déterminer les outils et l'équipement relatifs aux <b>composants électriques</b> et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		interpréter l'information relative aux <b>composants électriques</b> retrouvée dans les <b>documents</b>
		reconnaître les types de blocs d'alimentation et décrire leurs caractéristiques et principes de fonctionnement
D-16.03.02L	démontrer la connaissance des principes fondamentaux de l'électricité	expliquer les <b>théories de l'électricité et les formules</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>formes d'énergie qui produisent de l'électricité</b> et décrire leurs principes connexes
		déterminer les unités de mesure et les symboles relatifs au c.a. et au c.c.
		reconnaître les types de dispositifs utilisés pour la <b>production du c.a.</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		expliquer les effets de la RLC sur les circuits à c.a. et à c.c.
		déterminer les instruments de mesure de l'électricité et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		déterminer les types de <b>transformateurs</b> utilisés dans les circuits de commande et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		effectuer les calculs relatifs aux concepts du courant monophasé et du courant triphasé de base
D-16.03.03L	démontrer la connaissance des <b>composants électroniques</b> , de leurs caractéristiques et de leurs applications	expliquer la théorie du sens du courant conventionnel par rapport aux flux des électrons en électronique
		déterminer les <b>systèmes de numération utilisés en électronique</b> et décrire leurs applications
		décrire les procédures utilisées pour effectuer les conversions d'un système de numération à un autre
		reconnaître les types de portes logiques et décrire leurs applications
		effectuer les <b>calculs relatifs à l'électronique</b>

D-16.03.04L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>codes</b> relatifs à l'équipement électrique et électronique, et à leurs <b>composants</b>
D-16.03.05L	démontrer la connaissance des circuits, de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement	reconnaître les <b>types de circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		déterminer les <b>éléments d'un circuit électrique</b> et décrire les procédures utilisées pour les analyser
		effectuer les calculs pour déterminer les valeurs relatives aux circuits
		effectuer les calculs pour déterminer la chute de tension et la perte de puissance
		déterminer les unités de mesure utilisées pour décrire les dimensions des conducteurs
		reconnaître les types d'isolants et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les types de circuits à c.c. et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>types de circuits à c.a.</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les <b>méthodes de protection des circuits</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
D-16.03.06L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir et réparer les <b>composants électriques et électroniques</b>	décrire les procédures utilisées pour entretenir et réparer les <b>composants électriques et électroniques</b>
		reconnaître les types d' <b>outils et d'équipement</b> utilisés pour entretenir et réparer les <b>composants électriques et électroniques</b>
		décrire les procédures utilisées pour entretenir et réparer les circuits électroniques

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants électriques** comprennent : les blocs d'alimentation (c.a./c.c., sans coupure), les batteries, les fusibles, les résistances, les condensateurs, les bobines d'induction, les dispositifs de commande (les boutons-poussoirs, les interrupteurs [interrupteurs de fin de course, commutateurs de proximité, interrupteurs centrifuges, thermocontacteurs], les capteurs photoélectriques, les relais), les barrières intrinsèques et la limitation de courant

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les décharges électrostatiques, la classification des zones (environnement, les zones dangereuses), les niveaux de tension

les **exigences relatives au système** comprennent : la tension, le courant, la résistance, la puissance

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les fiches techniques

les **théories de l'électricité et les formules** comprennent : la loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff, la loi de Faraday

les **formes d'énergie qui produisent de l'électricité** comprennent : la réaction chimique, l'effet piézoélectrique, le magnétisme, la chaleur, la lumière et l'énergie solaire, la friction, l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique

la **production du c.a.** comprend : monophasé, triphasé

les **transformateurs** comprennent : de commande (le courant, la tension), monophasés, triphasés

les **composants électroniques** comprennent : les diodes, les transistors, les amplificateurs opérationnels, les thyristors, les redresseurs, les cartes de circuits imprimés

les **systèmes de numération utilisés en électronique** comprennent : binaire, décimal, hexadécimal, octal, DCB

les **calculs relatifs à l'électronique** comprennent : la puissance, le courant, la tension, la fréquence (synchronisation), la logique

les **codes** comprennent : le CCE

les **types de circuits** comprennent : les circuits en série, parallèles, complexes

les **éléments d'un circuit électrique** comprennent : le circuit fermé, le circuit ouvert, le court-circuit, la charge, la source, la commande

les **types de circuits à c.a.** comprennent : la RC, la RL, la RLC

les **méthodes de protection des circuits** comprennent : les fusibles, les disjoncteurs

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les oscilloscopes, les pinces ampèremétriques

# ACTIVITÉ PRINCIPALE E

## Installer et configurer les éléments finaux de commande, et en faire la maintenance

### Tâche E-17 Installer les robinets et en faire la maintenance

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent installer et entretenir correctement les robinets pour assurer l'efficacité du système, une production optimale et la sécurité relative au fonctionnement et à l'équipement. Les robinets, ainsi que les actionneurs et les positionneurs, contrôlent le produit employé dans le processus. L'entretien des robinets comprend l'entretien périodique et l'entretien préventif. Les activités de diagnostic englobent le dépannage et le repérage des défaillances comme les fuites et l'usure.

#### E-17.01 Installer les robinets

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

#### COMPÉTENCES

Critères de performance		Éléments observables
E-17.01.01P	choisir les <b>types de robinets</b>	les <b>types de robinets</b> sont choisis conformément à l'application, aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
E-17.01.02P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'application, aux spécifications de serrage au couple et à la taille des robinets
E-17.01.03P	choisir et installer le matériel de garniture et les pièces de montage	le matériel de garniture et les pièces de montage sont choisis et installés conformément à l'application
E-17.01.04P	monter les robinets	les robinets sont montés à l'aide de <b>méthodes</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
E-17.01.05P	orienter les robinets	les robinets sont orientés conformément aux spécifications des fabricants pour empêcher la défaillance prématurée des robinets et en assurer le bon fonctionnement et la facilité d'accès



E-17.01.06P	vérifier le fonctionnement des robinets	le fonctionnement des robinets est vérifié à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures d'étalonnage, et respecte les paramètres spécifiés
E-17.01.07P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage après l'installation	le fonctionnement et l'étalonnage sont vérifiés après l'installation

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de robinets** comprennent : les vannes à tiges coulissantes (à soupape, les vannes-portes, à manchon), rotatifs (à papillon, excentré, à tournant sphérique, à clapet à jupe)

les **méthodes** comprennent : le boulonnage, le soudage, le bridage, le filetage

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-17.01.01L	démontrer la connaissance des robinets, de leurs <b>composants</b> , de leurs <b>caractéristiques</b> et de leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux robinets et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux robinets
		interpréter l'information relative aux robinets retrouvée dans les dessins et les spécifications, sur les plaques signalétiques et sur les fiches techniques
		reconnaître les <b>types de robinets</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs <b>caractéristiques</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de garnitures de robinets</b> et décrire leurs applications
		décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
E-17.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux robinets et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux robinets et à leurs <b>composants</b>

E-17.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les robinets	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les robinets et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les robinets et en déterminer la taille
		décrire les <b>méthodes</b> utilisées pour monter les robinets
		expliquer l'importance d'isoler le robinet du processus
		décrire les <b>procédures utilisées pour mettre à l'essai les robinets</b>
		décrire les <b>défauts</b> possibles <b>des robinets</b>
		déterminer les types d'équipement d'essai relatifs à l'installation des robinets
		décrire les procédures utilisées pour étalonner les robinets

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les tiges, les garnitures, les chapeaux, les corps

les **caractéristiques** comprennent : l'ouverture rapide, linéaire, pourcentage égal, marche-arrêt

les **applications** comprennent : la métallurgie, les exigences d'étanchéité et de fermeture

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de robinets** comprennent : les vannes à tiges coulissantes (à soupape, les vannes-portes, à manchon), rotatifs (à papillon, excentré, à tournant sphérique, à clapet à jupe)

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les entraînements à vitesse variable (EVV)

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **types de garnitures de robinets** comprennent : le graphite, les bagues, les cordes, le polytétrafluoroéthylène (PTFE)

les **méthodes** comprennent : le boulonnage, le soudage, le bridage, le filetage

les **procédures utilisées pour mettre à l'essai les robinets** comprennent : la course de la tige pour assurer le bon fonctionnement, mettre à l'essai les signatures de robinets, effectuer les essais d'étanchéité

les **défauts des robinets** comprennent : les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue, les pièces endommagées

## E-17.02 Faire l'entretien des robinets

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-17.02.01P	inspecter les robinets	les robinets sont inspectés conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour repérer les <b>défauts</b>
E-17.02.02P	graisser les tiges de robinets, les bagues et les roulements	les tiges de robinets, les bagues et les roulements sont graissés conformément aux spécifications des fabricants
E-17.02.03P	vérifier que la course des robinets se fait sans à-coups d'une butée à l'autre	la course des robinets se fait sans à-coups d'une butée à l'autre
E-17.02.04P	régler les positions d'ouverture et de fermeture des robinets	les positions d'ouverture et de fermeture des robinets sont réglées
E-17.02.05P	documenter les <b>renseignements</b>	les <b>renseignements</b> sont documentés pour consultation future

### CHAMP D'APPLICATION

les **défauts** comprennent : les fuites de garniture, les pièces usées et endommagées, l'usure de la tige, les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état global, les fiches d'entretien

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-17.02.01L	démontrer la connaissance des robinets, de leurs <b>composants</b> , de leurs <b>caractéristiques</b> et de leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux robinets et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux robinets
		interpréter l'information relative aux robinets retrouvée dans les dessins et les spécifications, sur les plaques signalétiques et sur les fiches techniques
		reconnaître les <b>types de robinets</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs <b>caractéristiques</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement

		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de garnitures de robinets</b> et décrire leurs applications
		décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
E-17.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux robinets et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux robinets et à leurs <b>composants</b>
E-17.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les robinets	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les robinets, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir les robinets
		décrire les procédures utilisées pour inspecter les robinets
		décrire les méthodes utilisées pour isoler les robinets aux fins d'entretien
		décrire les procédures utilisées pour nettoyer et graisser les robinets
		décrire les <b>défauts</b> possibles des robinets
		décrire l'importance de documenter les <b>renseignements</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les tiges, les garnitures, les chapeaux, les corps

les **caractéristiques** comprennent : l'ouverture rapide, linéaire, pourcentage égal, marche-arrêt

les **applications** comprennent : la métallurgie, les exigences d'étanchéité et de fermeture

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, la mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de robinets** comprennent : les vannes à tiges coulissantes (à soupape, les vannes-portes, à manchon), rotatifs (à papillon, excentré, à tournant sphérique, à clapet à jupe)

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **types de garnitures de robinets** comprennent : le graphite, les bagues, les cordes, le PTFE

les **défauts** comprennent : les fuites de garniture, les pièces usées et endommagées, l'usure de la tige, les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état global, les fiches d'entretien

### E-17.03 Diagnostiquer les robinets

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-17.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-17.03.02P	interpréter la signature du robinet à l'aide des logiciels de diagnostic	la signature du robinet est interprétée à l'aide des logiciels de diagnostic pour évaluer les <b>conditions</b>
E-17.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés, et les réparations nécessaires sont déterminées
E-17.03.04P	inspecter les pièces internes pour repérer les <b>conditions</b>	les pièces internes sont inspectées pour repérer les <b>conditions</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels de diagnostic des robinets, les indicateurs à cadran, les jauges de pression

les **conditions** comprennent : la charge sur le siège, les robinets grippés, le grippage, la cavitation, les plaques de protection

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-17.03.01L	démontrer la connaissance des robinets, de leurs <b>composants</b> , de leurs <b>caractéristiques</b> et de leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux robinets et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux robinets
		interpréter l'information relative aux robinets retrouvée dans les dessins et les spécifications, sur les plaques signalétiques et sur les fiches techniques
		reconnaître les <b>types de robinets</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs <b>caractéristiques</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de garnitures de robinets</b> et décrire leurs applications
		décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
E-17.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux robinets et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux robinets et à leurs <b>composants</b>
E-17.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les robinets	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les robinets, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les robinets

		décrire les <b>défauts</b> possibles des robinets
E-17.03.04L	démontrer la connaissance des <b>conditions</b> des pièces internes	déterminer les <b>conditions</b> des pièces internes

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les tiges, les garnitures, les chapeaux, les corps

les **caractéristiques** comprennent : l'ouverture rapide, linéaire, pourcentage égal, marche-arrêt

les **applications** comprennent : la métallurgie, les exigences d'étanchéité et de fermeture

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de robinets** comprennent : les vannes à tiges coulissantes (à soupape, les vannes-portes, à manchon), rotatifs (à papillon, excentré, à tournant sphérique, à clapet à jupe)

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **types de garnitures de robinets** comprennent : le graphite, les bagues, les cordes, le PTFE

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels de diagnostic des robinets, les indicateurs à cadran, les jauges de pression

les **défauts** comprennent : les fuites de garniture, les pièces usées et endommagées, l'usure de la tige, les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue

les **conditions** comprennent : la charge sur le siège, les robinets grippés, le grippage, la cavitation, les plaques de protection

## E-17.04 Réparer les robinets

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-17.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-17.04.02P	démonter les robinets	les robinets sont démontés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
E-17.04.03P	choisir les <b>pièces de rechange</b>	les <b>pièces de rechange</b> sont choisies conformément aux spécifications du robinet et aux applications du procédé

E-17.04.04P	réparer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont réparés conformément aux recommandations des fabricants
E-17.04.05P	remonter le robinet	le robinet est remonté conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les extracteurs de garniture, les arrache-siège, les clés dynamométriques

les **pièces de rechange** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les garnitures

les **composants** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les tiges, les garnitures, les chapeaux, les corps

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-17.04.01L	démontrer la connaissance des robinets, de leurs <b>composants</b> , de leurs <b>caractéristiques</b> et de leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux robinets et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux robinets
		interpréter l'information relative aux robinets retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types de robinets</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs <b>caractéristiques</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les <b>types de garnitures de robinets</b> et décrire leurs applications
		décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement



E-17.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux robinets et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux robinets et à leurs <b>composants</b>
E-17.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les robinets	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les robinets et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour démonter et remonter les robinets
		décrire les procédures utilisées pour réparer les robinets
		décrire les <b>défauts</b> possibles des robinets

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les cages, les obturateurs, les sièges, les tiges, les garnitures, les chapeaux, les corps

les **caractéristiques** comprennent : l'ouverture rapide, linéaire, pourcentage égal, marche-arrêt

les **applications** comprennent : la métallurgie, les exigences d'étanchéité et de fermeture

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de robinets** comprennent : les vannes à tiges coulissantes (à soupape, les vannes-portes, à manchon), rotatifs (à papillon, excentré, à tournant sphérique, à clapet à jupe)

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **types de garnitures de robinets** comprennent : le graphite, les bagues, les cordes, le PTFE

les **outils et l'équipement** comprennent : les extracteurs de garniture, les arrache-siège, les clés dynamométriques

les **défauts** comprennent : les fuites de garniture, les pièces usées et endommagées, l'usure de la tige, les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue

## Tâche E-18 Installer les actionneurs et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent les actionneurs et en font l'entretien pour assurer le bon fonctionnement des robinets et d'autres éléments finaux de commande. Les actionneurs règlent le positionnement des robinets et d'autres éléments finaux de commande.

#### E-18.01 Installer les actionneurs

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.01.01P	choisir l'actionneur à installer	l'actionneur à installer est choisi conformément au type de robinet ou d'élément final de commande, aux spécifications du fabricant et à l'application
E-18.01.02P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'application et à la taille de l'actionneur
E-18.01.03P	choisir, orienter et monter l'actionneur	l'actionneur est choisi, orienté et monté conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
E-18.01.04P	connecter et raccorder l'actionneur	l'actionneur est connecté et raccorder à l'aide de <b>méthodes</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
E-18.01.05P	mettre au banc d'essai l'actionneur	l'actionneur est mis au banc d'essai pour surmonter la pression statique du procédé et assurer la charge sur le siège
E-18.01.06P	vérifier que l'actionneur fonctionne selon les paramètres spécifiés	l'actionneur fonctionne selon les paramètres spécifiés à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures d'étalonnage

### CHAMP D'APPLICATION

les **méthodes** comprennent : le câblage, la pose de conduites, le boulonnage

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.01.01L	démontrer la connaissance des actionneurs et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
	définir la terminologie associée aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	interpréter l'information relative aux actionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
	reconnaître les <b>types d'actionneurs</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
	déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs <b>composants</b> et leurs accessoires
	reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
E-18.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-18.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les actionneurs et leurs <b>composants</b>
	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les actionneurs et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les actionneurs et déterminer leur taille
	décrire les <b>défauts</b> possibles des actionneurs
E-18.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les actionneurs
	décrire les procédures utilisées pour étalonner les actionneurs

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les membranes, les plaques, les accouplements, les ressorts, les bagues, les joints toriques, les cartes de circuits imprimés, les moteurs

les **principes de fonctionnement** comprennent : les actionneurs à ressort de rappel, à double action, rotatifs, à action directe, inverse

les **applications** comprennent : les blocages en position ouverte, fermée, en dernière position

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types d'actionneurs** comprennent : pneumatiques, hydrauliques, électriques, mécaniques

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **défauts** comprennent : les membranes qui fuient, les ressorts brisés, les joints toriques endommagés ou usés

### E-18.02 Faire l'entretien des actionneurs

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.02.01P	inspecter l'actionneur	l'actionneur est inspecté pour évaluer les <b>conditions</b> conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien
E-18.02.02P	lubrifier les tiges, les bagues et les roulements de l'actionneur	les tiges, les bagues et les roulements de l'actionneur sont lubrifiés conformément aux spécifications des fabricants
E-18.02.03P	vérifier que la course de l'actionneur se fait sans à-coups d'une butée à l'autre	la course de l'actionneur se fait sans à-coups d'une butée à l'autre
E-18.02.04P	documenter les <b>renseignements</b>	les <b>renseignements</b> sont documentés

## CHAMP D'APPLICATION

les **conditions** comprennent : les membranes et les joints toriques endommagés, les arbres rayés, l'eau dans l'air d'instrumentation

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, les fiches d'entretien

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.02.01L	démontrer la connaissance des actionneurs et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>

		interpréter l'information relative aux actionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types d'actionneurs</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs <b>composants</b> et leurs accessoires
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
		décrire les <b>conditions environnementales</b>
E-18.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-18.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les actionneurs	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les actionneurs et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir les actionneurs
		décrire les <b>défauts</b> possibles des actionneurs
		décrire les procédures utilisées pour lubrifier les actionneurs
		décrire l'importance de documenter les <b>renseignements</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les membranes, les plaques, les accouplements, les ressorts, les bagues, les joints toriques, les cartes de circuits imprimés, les moteurs

les **principes de fonctionnement** comprennent : les actionneurs à ressort de rappel, à double action, rotatifs, à action directe, inverse

les **applications** comprennent : les blocages en position ouverte, fermée, en dernière position

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types d'actionneurs** comprennent : pneumatiques, hydrauliques, électriques, mécaniques

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **conditions environnementales** comprennent : la température ambiante, l'emplacement, la contamination

les **défauts** comprennent : les membranes qui fuient, les ressorts brisés, les joints toriques endommagés ou usés

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, les fiches d'entretien

### E-18.03 Diagnostiquer les actionneurs

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-18.03.02P	interpréter la course de l'actionneur	la course de l'actionneur est interprétée pour évaluer les <b>défaillances</b>
E-18.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> , et déterminer les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> sont déterminés et les réparations nécessaires sont déterminées

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression

les **défaillances** comprennent : les ressorts défectueux, les contraintes, les membranes qui fuient, les joints toriques endommagés

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.03.01L	démontrer la connaissance des actionneurs et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
	définir la terminologie associée aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	interpréter l'information relative aux actionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
	reconnaître les <b>types d'actionneurs</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
	reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
	reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
	déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs <b>composants</b> et accessoires
	reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	décrire les principes de friction, et le coefficient de friction, associés aux fluides en mouvement
	décrire les <b>conditions environnementales</b>
E-18.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-18.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les actionneurs
	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les actionneurs et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les actionneurs

---

expliquer la course de l'actionneur

---

décrire les **défauts** possibles des actionneurs

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les membranes, les plaques, les accouplements, les ressorts, les bagues, les joints toriques, les cartes de circuits imprimés, les moteurs

les **principes de fonctionnement** comprennent : les actionneurs à ressort de rappel, à double action, rotatifs, à action directe, inverse

les **applications** comprennent : les blocages en position ouverte, fermée, en dernière position

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types d'actionneurs** comprennent : pneumatiques, hydrauliques, électriques, mécaniques

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les entraînements à vitesse variable

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **conditions environnementales** comprennent : la température ambiante, l'emplacement, la contamination

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression

les **défauts** comprennent : les membranes qui fuient, les ressorts brisés, les joints toriques endommagés ou usés

---

## E-18.04 Réparer les actionneurs

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-18.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-18.04.02P	démonter l'actionneur	l'actionneur est démonté conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
E-18.04.03P	choisir les <b>composants</b> de rechange	les <b>composants</b> de rechange sont choisis conformément aux spécifications de l'actionneur et aux applications du procédé



E-18.04.04P	lubrifier l'actionneur	l'actionneur est lubrifié conformément aux spécifications des fabricants
E-18.04.05P	remonter l'actionneur avec des <b>composants</b> de rechange	l'actionneur est remonté avec des <b>composants</b> de rechange conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
E-18.04.06P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage avant la remise en service	le fonctionnement et l'étalonnage sont vérifiés avant la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les compresseurs de ressorts, les extracteurs de joints d'étanchéité

les **composants** comprennent : les membranes, les plaques, les accouplements, les ressorts, les bagues, les joints toriques, les cartes de circuits imprimés, les moteurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-18.04.01L	démontrer la connaissance des actionneurs et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>	définir la terminologie associée aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux actionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types d'actionneurs</b> et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> et leurs <b>applications</b>
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs <b>composants</b> et accessoires
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		décrire les <b>conditions environnementales</b>
E-18.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux actionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-18.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les actionneurs	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les actionneurs, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour démonter et remonter les actionneurs
		décrire les procédures utilisées pour réparer les actionneurs
		décrire les procédures utilisées pour lubrifier les actionneurs
E-18.04.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les actionneurs	décrire les procédures utilisées pour étalonner les actionneurs

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les membranes, les plaques, les accouplements, les ressorts, les bagues, les joints toriques, les cartes de circuits imprimés, les moteurs

les **principes de fonctionnement** comprennent : les actionneurs à ressort de rappel, à double action, rotatifs, à action directe, inverse

les **applications** comprennent : les blocages en position ouverte, fermée, en dernière position

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types d'actionneurs** comprennent : pneumatiques, hydrauliques, électriques, mécaniques

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les entraînements à vitesse variable

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **conditions environnementales** comprennent : la température ambiante, l'emplacement, la contamination

les **outils et l'équipement** comprennent : les compresseurs de ressorts, les extracteurs de joints d'étanchéité

## Tâche E-19 Installer les positionneurs et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent les positionneurs et en font l'entretien. Les positionneurs sont utilisés pour positionner avec précision les éléments finaux de commande. Ils doivent être correctement installés, étalonnés et entretenus pour assurer l'efficacité et la fiabilité du système.

#### E-19.01 Installer les positionneurs

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.01.01P	choisir le positionneur	le positionneur est choisi conformément aux spécifications du fabricant et aux applications
E-19.01.02P	choisir les <b>principes de fonctionnement</b> du positionneur	les <b>principes de fonctionnement</b> du positionneur sont choisis conformément aux études de procédé et aux dessins techniques
E-19.01.03P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-19.01.04P	choisir les pièces de montage	les pièces de montage sont choisies selon l'application
E-19.01.05P	orienter et monter le positionneur sur l'actionneur	le positionneur est orienté et monté sur l'actionneur conformément aux exigences d'entrée-sortie, aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
E-19.01.06P	connecter et raccorder le positionneur	le positionneur est connecté et raccorder à l'aide de <b>méthodes</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
E-19.01.07P	configurer et étalonner le positionneur	le positionneur est configuré et étalonné conformément aux spécifications
E-19.01.08P	vérifier que le positionneur fonctionne selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement du positionneur est vérifié à l'aide de l'équipement et des <b>procédures d'étalonnage</b> , et respecte les paramètres spécifiés
E-19.01.09P	documenter les <b>renseignements</b>	les <b>renseignements</b> sont documentés

## CHAMP D'APPLICATION

les **principes de fonctionnement** comprennent : les blocages en position ouverte ou fermée, directs, inverses

les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs manuels, les étalonneurs de boucle, les étalonneurs de pression, les outils à main

les **méthodes** comprennent : le câblage, la pose de conduites, le boulonnage

les **procédures d'étalonnage** comprennent : la connexion des instruments d'étalonnage, l'interprétation des résultats d'étalonnage, l'évaluation des causes et des effets des erreurs d'étalonnage

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, la plage de fonctionnement

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.01.01L	démontrer la connaissance des positionneurs et de leurs <b>composants</b> , leurs <b>accessoires</b> , leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres	définir la terminologie associée aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux positionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types de positionneurs</b> , leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres
		décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications

		déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs composants et accessoires
E-19.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-19.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour installer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les positionneurs et leurs <b>composants</b>
		décrire les <b>procédures utilisées pour configurer les positionneurs</b>
		décrire l'importance de documenter les renseignements
E-19.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les positionneurs	décrire les <b>procédures d'étalonnage</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs courant-pression (I/P) et les soufflets, les aimants et les capteurs

les **accessoires** comprennent : les interrupteurs de position, les amplificateurs, les verrous, les régulateurs de vitesse

les **principes de fonctionnement** comprennent : les blocages en position ouverte ou fermée, directs, inverses

les **applications** comprennent : les tiges coulissantes ou rotatives, les pistons et les membranes

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de positionneurs** comprennent : rotatifs, pneumatiques, électroniques, numériques, électrohydrauliques, électromécaniques, intelligents

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs manuels, les étalonneurs de boucle, les étalonneurs de pression, les outils à main

les **procédures utilisées pour configurer les positionneurs** comprennent : le réglage de la course de la tige, le réglage des pressions, la correspondance à l'actionneur

les **procédures d'étalonnage** comprennent : la connexion des instruments d'étalonnage, l'interprétation des résultats d'étalonnage, l'évaluation des causes et des effets des erreurs d'étalonnage

## E-19.02 Faire l'entretien des positionneurs

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.02.01P	inspecter le positionneur pour repérer les <b>problèmes</b>	le positionneur est inspecté pour repérer les <b>problèmes</b> conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien
E-19.02.02P	nettoyer les <b>composants</b> du positionneur	les <b>composants</b> du positionneur sont nettoyés conformément aux spécifications des fabricants
E-19.02.03P	vérifier que la course du positionneur se fait sans à-coups et sans oscillation lors du déplacement	la course du positionneur se fait sans à-coups et sans oscillation lors du déplacement
E-19.02.04P	étalonner et ajuster le positionneur	le positionneur est étalonné et ajusté conformément aux spécifications du robinet et à l'application du procédé
E-19.02.05P	documenter les <b>renseignements</b>	les <b>renseignements</b> sont documentés

### CHAMP D'APPLICATION

les **problèmes** comprennent : les fuites d'air, les défaillances de rétroaction

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs I/P et les soufflets, les aimants et les capteurs

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, la plage de fonctionnement

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.02.01L	démontrer la connaissance des positionneurs et de leurs <b>accessoires</b> , leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres	définir la terminologie associée aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux positionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types de positionneurs</b> , leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres

		décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs <b>applications</b> et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs composants et leurs accessoires
E-19.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-19.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour entretenir les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter les positionneurs
		décrire les procédures utilisées pour nettoyer les positionneurs
		décrire l'importance de documenter les <b>renseignements</b>
E-19.02.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner et ajuster les positionneurs	décrire les procédures utilisées pour étalonner et ajuster les positionneurs

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs I/P et les soufflets, les aimants et les capteurs

les **accessoires** comprennent : les interrupteurs de position, les amplificateurs, les verrous, les régulateurs de vitesse

les **principes de fonctionnement** comprennent : les blocages en position ouverte ou fermée

les **applications** comprennent : les tiges coulissantes ou rotatives, les pistons et les membranes

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de positionneurs** comprennent : rotatifs, pneumatiques, électroniques, numériques, électrohydrauliques, électromécaniques

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les entraînements à vitesse variable

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les positionneurs (électriques, pneumatiques, intelligents), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, la plage de fonctionnement

### E-19.03 Diagnostiquer les positionneurs

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b>	les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-19.03.02P	vérifier le fonctionnement et la configuration du positionneur	le fonctionnement et la configuration du positionneur sont vérifiés pour évaluer les <b>défaillances</b>
E-19.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> , et déterminer les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des <b>défaillances</b> sont déterminés, ainsi que les réparations nécessaires

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les communicateurs intelligents, les programmeurs manuels, les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de courant

les **défaillances** comprennent : les buses bouchées, les transducteurs I/P défectueux



## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.03.01L	démontrer la connaissance des positionneurs, de leurs <b>composants</b> et de leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres
	définir la terminologie associée aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
	interpréter les <b>renseignements</b> relatifs aux positionneurs retrouvés dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
	reconnaître les <b>types de positionneurs</b> , leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres
	décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
	reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs applications et leur fonctionnement
	reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
	reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs composants et accessoires
	décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
	déterminer l'utilisation des renseignements diagnostiques contenus dans les positionneurs intelligents pour le dépannage
	déterminer l'utilisation des données brutes contenues dans les positionneurs intelligents pour le réglage des dispositifs

E-19.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-19.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les positionneurs
		décrire les <b>défaillances</b> possibles des positionneurs

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs I/P et les soufflets, les aimants et les capteurs

les **accessoires** comprennent : les interrupteurs de position, les amplificateurs, les verrous, les régulateurs de vitesse

les **principes de fonctionnement** comprennent : les blocages en position ouverte ou fermée, directs, inverses

les **applications** comprennent : les tiges coulissantes ou rotatives, les pistons et les membranes

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **renseignements** comprennent : la course de la tige, l'usure, l'état général, la plage de fonctionnement

les **types de positionneurs** comprennent : rotatifs, pneumatiques, électroniques, numériques, électrohydrauliques, électromécaniques, intelligents

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les communicateurs intelligents, les programmeurs manuels, les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de courant

les **défaillances** comprennent : les buses bouchées, les transducteurs I/P défectueux

## E-19.04 Réparer les positionneurs

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-19.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-19.04.02P	démonter le positionneur	le positionneur est démonté conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
E-19.04.03P	choisir les <b>composants</b> de rechange	les <b>composants</b> de rechange sont choisis conformément aux spécifications du positionneur et aux applications
E-19.04.04P	remonter le positionneur avec les <b>composants</b> de rechange	le positionneur est remonté avec les <b>composants</b> de rechange conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

### CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les communicateurs intelligents, les programmeurs manuels, les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de boucle

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs I/P et les soufflets, les aimants et les capteurs

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-19.04.01L	démontrer la connaissance des positionneurs, de leurs <b>composants</b> et de leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres	définir la terminologie associée aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
		interpréter l'information relative aux positionneurs retrouvée dans les dessins et les spécifications et sur les plaques signalétiques
		reconnaître les <b>types de positionneurs</b> , leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>applications</b> et leurs paramètres

		décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
		reconnaître les <b>types d'éléments finaux de commande</b> et décrire leurs composants, leurs <b>applications</b> et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types d'accessoires des éléments finaux de commande</b> et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		reconnaître les <b>types de systèmes énergétiques</b> utilisés pour faire fonctionner les éléments finaux de commande, et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		déterminer les éléments à considérer et les exigences pour choisir les éléments finaux de commande, leurs composants et accessoires
		décrire la relation des positionneurs par rapport à l'application et au type d'actionneur
E-19.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>	interpréter les codes et les règlements relatifs aux positionneurs et à leurs <b>composants</b>
E-19.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les positionneurs, leurs <b>composants</b> et leurs <b>accessoires</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour démonter et remonter les positionneurs
		décrire les procédures utilisées pour réparer les positionneurs

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les dispositifs de rétroaction, les transducteurs I/P et les soufflets, les aimants et les capteurs

les **accessoires** comprennent : les interrupteurs de position, les amplificateurs, les verrous, les régulateurs de vitesse

les **principes de fonctionnement** comprennent : les blocages en position ouverte ou fermée, directs, inverses

les **applications** comprennent : les tiges coulissantes ou rotatives, les pistons et les membranes

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie (la pression, la tension, mécanique, la température), l'énergie mécanique accumulée (les ressorts comprimés, l'air comprimé), chimiques, l'isolement, le cadenassage et l'étiquetage

les **types de positionneurs** comprennent : rotatifs, pneumatiques, électroniques, numériques, électrohydrauliques, électromécaniques, intelligents

les **types d'éléments finaux de commande** comprennent : les robinets, les registres et grilles d'aération, les pompes doseuses ajustables, les moteurs, les régulateurs industriels, les EVV

les **types d'accessoires des éléments finaux de commande** comprennent : les actionneurs (hydrauliques, pneumatiques, électriques), les surpresseurs (volume, pression), les régulateurs d'alimentation en air, les interrupteurs, les volants

les **types de systèmes énergétiques** comprennent : hydrauliques, pneumatiques, électriques, manuels

les **outils et l'équipement** comprennent : les communicateurs intelligents, les programmeurs manuels, les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran, les jauges de pression, les étalonneurs de pression, les étalonneurs de boucle

## Tâche E-20 Configurer les entraînements à vitesse variable (EVV) et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle configurent, diagnostiquent et réparent les entraînements à vitesse variable (EVV) et en font l'entretien pour assurer l'efficacité et la fiabilité des systèmes. Les EVV sont utilisés pour la commande de précision des entraînements. Aux fins de la présente norme, les EVV comprennent aussi les entraînements à fréquence variable (EFV).

#### E-20.01 Configurer les EVV

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-20.01.01P	choisir et utiliser les <i>outils et l'équipement</i>	les <i>outils et l'équipement</i> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-20.01.02P	étalonner les EVV	les EVV sont étalonnés conformément aux directives des fabricants, à l'application et aux fiches techniques
E-20.01.03P	établir les paramètres initiaux et les réglages des EVV	les paramètres initiaux et les réglages des EVV sont établis conformément aux dessins techniques, aux directives des fabricants, à l'application et aux fiches techniques
E-20.01.04P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données	les paramètres de configuration et d'étalonnage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données
E-20.01.05P	mettre à l'essai et vérifier le fonctionnement des EVV selon les paramètres spécifiés	le fonctionnement des EVV est mis à l'essai et vérifié selon les paramètres spécifiés à l'aide de procédures opérationnelles et de procédures d'entretien

### CHAMP D'APPLICATION

les *outils et l'équipement* comprennent : les logiciels, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les multimètres, les caméras thermiques

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
E-20.01.01L	démontrer la connaissance des EVV et de leurs composants, leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>paramètres et leurs applications</b>
	définir la terminologie associée aux EVV et à leurs composants
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux EVV
	interpréter l'information relative aux EVV retrouvée dans les <b>documents</b>
	déterminer les <b>éléments pouvant entraîner la perte de puissance</b> des EVV
	reconnaître les <b>types d'EVV</b> et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs <b>principes de fonctionnement</b>
	décrire les configurations, les interfaces, les <b>paramètres et les applications</b> des EVV
	déterminer les <b>types de moteurs</b> utilisés avec les EVV et décrire leurs caractéristiques et leurs principes de fonctionnement
	décrire les <b>caractéristiques de diagnostic</b> des EVV
E-20.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux EVV et à leurs composants
	interpréter les codes et les règlements relatifs aux EVV et à leurs composants
E-20.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer les EVV et leurs composants
	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour configurer les EVV et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour configurer les EVV et leurs composants
	décrire l'importance de documenter les renseignements de configuration
E-20.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les EVV et leurs composants
	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour étalonner les EVV et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour étalonner les EVV et leurs composants
	décrire l'importance de documenter les renseignements d'étalonnage

## CHAMP D'APPLICATION

les **principes de fonctionnement** comprennent : l'identification des paramètres d'ajustement, l'isolation du signal des SNCC/EFV

les **paramètres et les applications** comprennent : les exigences relatives à l'alimentation électrique, l'ampérage, les contraintes, les dispositifs d'entrée-sortie

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les condensateurs, les décharges électrostatiques

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les plaques signalétiques

les **éléments pouvant entraîner la perte de puissance** comprennent : la qualité de la puissance et les harmoniques, les filtres, l'acheminement des câbles, la compatibilité des moteurs

les **types d'EVV** comprennent : les entraînements à c.a., les entraînements à c.c., les EFV, les turbines

les **types de moteurs** comprennent : les commandes de moteurs à c.c. (servomoteurs, moteurs pas-à-pas), les moteurs à c.a. monophasés, les moteurs à c.a. triphasés, les moteurs pour EVV

les **caractéristiques de diagnostic** comprennent : les codes de panne, les codes d'erreur, les lampes témoins

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les multimètres, les caméras thermiques

### E-20.02 Faire l'entretien des EVV

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-20.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-20.02.02P	inspecter les EVV pour en détecter les <b>conditions anormales</b>	les EVV sont inspectés pour en détecter les <b>conditions anormales</b> conformément aux spécifications des fabricants
E-20.02.03P	vérifier les entrées et les sorties	les entrées et les sorties sont vérifiées
E-20.02.04P	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels	les logiciels et les micrologiciels sont mis à niveau pour éviter qu'ils deviennent désuets et pour combler les lacunes des logiciels et des micrologiciels anciens et actuels
E-20.02.05P	suivre les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés	les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés sont suivis conformément aux spécifications des fabricants
E-20.02.06P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données



## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs, les étalonneurs de boucle, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les caméras thermiques

les **conditions anormales** comprennent : la contamination, les connexions desserrées, les connexions desserrées, la chaleur excessive

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-20.02.01L	démontrer la connaissance des EVV et de leurs composants, leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>paramètres et leurs applications</b>	définir la terminologie associée aux EVV et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux EVV et à leurs composants
		interpréter l'information relative aux EVV retrouvée dans les <b>documents</b>
		déterminer les <b>éléments pouvant entraîner la perte de puissance</b> des EVV
		reconnaître les <b>types d'EVV</b> et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs <b>principes de fonctionnement</b>
		décrire les configurations, les interfaces, les <b>paramètres et les applications</b> des EVV
		déterminer les <b>types de moteurs</b> utilisés avec les EVV et décrire leurs caractéristiques et leurs principes de fonctionnement
		décrire les <b>caractéristiques de diagnostic</b> des EVV
E-20.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux EVV et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux EVV et à leurs composants
E-20.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir les EVV et leurs composants	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour entretenir les EVV et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter les EVV pour en détecter les <b>conditions anormales</b>

---

décrire les procédures utilisées pour mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels

---

décrire l'importance de documenter les paramètres de configuration

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **principes de fonctionnement** comprennent : l'identification des paramètres d'ajustement, l'isolation du signal des SNCC/EFV

les **paramètres et les applications** comprennent : les exigences relatives à l'alimentation électrique, l'ampérage, les contraintes, les dispositifs d'entrée-sortie

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les condensateurs, les décharges électrostatiques

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les plaques signalétiques

les **éléments pouvant entraîner la perte de puissance** comprennent : la qualité de la puissance et les harmoniques, les filtres, l'acheminement des câbles, la compatibilité des moteurs

les **types d'EVV** comprennent : les entraînements à c.a., les entraînements à c.c., les EFV, les turbines

les **types de moteurs** comprennent : les commandes de moteurs à c.c. (servomoteurs, moteurs pas-à-pas), les moteurs à c.a. monophasés, les moteurs à c.a. triphasés, les moteurs pour EVV

les **caractéristiques de diagnostic** comprennent : les codes de panne, les codes d'erreur, les lampes témoins

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les logiciels, les programmeurs, les étalonneurs de boucle, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les caméras thermiques

les **conditions anormales** comprennent : la contamination, les connexions desserrées, les connexions desserrées, la chaleur excessive

---

### E-20.03 Diagnostiquer les EVV

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-20.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-20.03.02P	interpréter les codes de panne et les lampes témoins des EVV	les codes de panne et les lampes témoins des EVV sont interprétés pour évaluer les <b>conditions</b>
E-20.03.03P	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires	la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances sont déterminés, ainsi que les réparations nécessaires

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les tachymètres, les mégohmmètres, les ordinateurs, les multimètres, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les caméras thermiques

les **conditions** comprennent : la surintensité, la sous-tension, les défauts à la terre

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-20.03.01L	démontrer la connaissance des EVV et de leurs composants, leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>paramètres et leurs applications</b>	définir la terminologie associée aux EVV et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux EVV
		interpréter l'information relative aux EVV retrouvée dans les <b>documents</b>
		déterminer les <b>éléments pouvant entraîner la perte de puissance</b> des EVV
		reconnaître les <b>types d'EVV</b> et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs <b>principes de fonctionnement</b>
		décrire les configurations, les interfaces, les <b>paramètres et les applications</b> des EVV
		déterminer les <b>types de moteurs</b> utilisés avec les EVV et décrire leurs caractéristiques et leurs principes de fonctionnement
		décrire les <b>caractéristiques de diagnostic</b> des EVV
E-20.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux EVV et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux EVV et à leurs composants
E-20.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les EVV et leurs composants	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour diagnostiquer les EVV et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les EVV et leurs composants
		interpréter les <b>caractéristiques de diagnostic</b> pour les EVV
		décrire les <b>conditions</b> possibles des EVV

## CHAMP D'APPLICATION

les **principes de fonctionnement** comprennent : l'identification des paramètres d'ajustement, l'isolation du signal des SNCC/EFV

les **paramètres et les applications** comprennent : les exigences relatives à l'alimentation électrique, l'ampérage, les contraintes, les dispositifs d'entrée-sortie

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les condensateurs, les décharges électrostatiques, les arcs électriques

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les plaques signalétiques

les **éléments pouvant entraîner la perte de puissance** comprennent : la qualité de la puissance et les harmoniques, les filtres, l'acheminement des câbles, la compatibilité des moteurs

les **types d'EVV** comprennent : les entraînements à c.a., les entraînements à c.c., les EFV, les turbines

les **types de moteurs** comprennent : les commandes de moteurs à c.c. (servomoteurs, moteurs pas-à-pas), les moteurs à c.a. monophasés, les moteurs à c.a. triphasés, les moteurs pour EVV

les **caractéristiques de diagnostic** comprennent : les codes de panne, les codes d'erreur, les lampes témoins

les **outils et l'équipement** comprennent : les tachymètres, les mégohmmètres, les ordinateurs, les multimètres, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les caméras thermiques

les **conditions** comprennent : la surintensité, la sous-tension, les défauts à la terre

### E-20.04 Réparer les EVV

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
E-20.04.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux pratiques et aux normes de l'industrie
E-20.04.02P	choisir les composants de rechange	les composants de rechange sont choisis conformément aux spécifications des fabricants et aux applications
E-20.04.03P	remplacer les composants défectueux	les composants défectueux sont remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
E-20.04.04P	mettre à l'essai et régler les paramètres de fonctionnement	les paramètres de fonctionnement sont mis à l'essai et réglés conformément aux exigences relatives à l'application
E-20.04.05P	vérifier le fonctionnement avant la remise en service	le fonctionnement est vérifié avant la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les multimètres, les caméras thermiques

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
E-20.04.01L	démontrer la connaissance des EVV et de leurs composants, leurs caractéristiques, leurs <b>principes de fonctionnement</b> , leurs <b>paramètres et leurs applications</b>	définir la terminologie associée aux EVV et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux EVV
		interpréter l'information relative aux EVV retrouvée dans les <b>documents</b>
		déterminer les <b>éléments pouvant entraîner la perte de puissance</b> des EVV
		reconnaître les <b>types d'EVV</b> et leurs composants, et décrire leurs caractéristiques et leurs <b>principes de fonctionnement</b>
		décrire les configurations, les interfaces, les <b>paramètres et les applications</b> des EVV
		déterminer les <b>types de moteurs</b> utilisés avec les EVV et décrire leurs caractéristiques et leurs principes de fonctionnement
		décrire les <b>caractéristiques de diagnostic</b> des EVV
E-20.04.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux EVV et à leurs composants	interpréter les codes et les règlements relatifs aux EVV et à leurs composants
E-20.04.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour réparer les EVV et leurs composants	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour réparer les EVV et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour mettre à l'essai et régler les paramètres des EVV

## CHAMP D'APPLICATION

les **principes de fonctionnement** comprennent : l'identification des paramètres d'ajustement, l'isolation du signal des SNCC/EFV

les **paramètres et les applications** comprennent : les exigences relatives à l'alimentation électrique, l'ampérage, les contraintes, les dispositifs d'entrée-sortie

les **dangers** comprennent : la connaissance de l'état d'énergie, les condensateurs, les décharges électrostatiques

les **documents** comprennent : les dessins, les spécifications, les plaques signalétiques

les **éléments pouvant entraîner la perte de puissance** comprennent : la qualité de la puissance et les harmoniques, les filtres, l'acheminement des câbles, la compatibilité des moteurs

les **types d'EVV** comprennent : les entraînements à c.a., les entraînements à c.c., les EFV, les turbines

les **types de moteurs** comprennent : les commandes de moteurs à c.c. (servomoteurs, moteurs pas-à-pas), les moteurs à c.a. monophasés, les moteurs à c.a. triphasés, les moteurs pour entraînements à vitesse variable

les **caractéristiques de diagnostic** comprennent : les codes de panne, les codes d'erreur, les lampes témoins

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les programmeurs, les générateurs de fréquence, les oscilloscopes, les tachymètres, les multimètres, les caméras thermiques

# ACTIVITÉ PRINCIPALE F

## Installer les systèmes et dispositifs de communication, et en faire la maintenance

### Tâche F-21 Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, diagnostiquent et réparent les systèmes de commande de réseaux et leurs composants, et en font l'entretien. Les systèmes de commande de réseaux transfèrent l'information relative aux processus en format numérique.

#### F-21.01 Installer et configurer les systèmes de commande de réseaux

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

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.01.01P	choisir les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> sont choisis selon l'application et l'environnement
F-21.01.02P	monter les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
F-21.01.03P	raccorder et étiqueter les connexions	les connexions sont raccordées et étiquetées à l'aide de connecteurs, d'outils et de fournitures conformément à l'équipement de réseaux et aux <b>supports de communication</b> utilisés
F-21.01.04P	connecter l'équipement de réseaux	l'équipement de réseaux est connecté à l'aide de <b>supports de communication</b> conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes

F-21.01.05P	vérifier le fonctionnement des systèmes	le fonctionnement des systèmes est vérifié en mesurant l'intensité des signaux de chaque boucle et le débit, et en observant les compteurs d'erreurs, et respecte les paramètres spécifiés
F-21.01.06P	configurer l'équipement de réseaux	l'équipement de réseaux est configuré à l'aide de logiciel et de matériel afin de répondre aux <b>exigences relatives à la conception du système</b>
F-21.01.07P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération ou la consultation future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes de commande de réseaux** comprennent : les commutateurs, les répéteurs, les concentrateurs, les routeurs, les antennes, les convertisseurs, les transducteurs, les multiplexeurs, les modems, les câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée, armés, non armés), les filtres, les cartes, les logiciels, les micrologiciels, les liaisons (satellite, radio, cellulaires), les blocs d'alimentation

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée)

les **exigences relatives à la conception du système** comprennent : le réglage des paramètres d'adressage et de port

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande de réseaux et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques et leur fonctionnement	reconnaître les types de <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>topologies de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>protocoles de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		reconnaître les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		définir la terminologie associée aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>



		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		interpréter l'information relative aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de langages de programmation et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		décrire les sources potentielles de <b>brouillage</b>
		décrire l'importance de documenter les changements et les paramètres de configuration
F-21.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		déterminer les types de <b>normes de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
F-21.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les systèmes de commande de réseaux	décrire les procédures utilisées pour choisir les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> et les <b>protocoles de communication</b>
		déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer, mettre à niveau et configurer les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer les <b>protocoles de communication</b>

---

décrire les **exigences relatives à l'installation de câblage**

---

décrire les **procédures utilisées pour minimiser le brouillage électromagnétique et l'affaiblissement de signal**

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes de commande de réseaux** comprennent : les commutateurs, les répéteurs, les concentrateurs, les routeurs, les antennes, les convertisseurs, les transducteurs, les multiplexeurs, les modems, les câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée, armés, non armés), les filtres, les cartes, les logiciels, les micrologiciels, les liaisons (satellite, radio, cellulaires), les blocs d'alimentation

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée)

les **topologies de communication** comprennent : en anneau, en bus, en étoile, en arbre, en réseau maillé, hybride

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, protocole de contrôle de transmission/protocole Internet (TCP/IP), protocole de communication (Highway Addressable Remote Transducer [HART]), DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

le **brouillage** comprend : le chevauchement de canaux, de points d'accès Wi-Fi, le brouillage électromagnétique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'ISA, l'IEEE, la CSA, le CRTC

les **normes de communication** comprennent : RS232, RS422, RS423, RS485, Ethernet, la norme Universal Serial Bus (USB), de la North American Electric Reliability Corporation (NERC)

les **exigences relatives à l'installation de câblage** comprennent : les connexions (le sertissage, les blocs de jonction, le brasage, la protection, les connecteurs), le blindage, la mise à la terre, la taille, l'acheminement, le dénudage, l'étiquetage ou le codage en couleurs

les **procédures utilisées pour minimiser le brouillage électromagnétique et l'affaiblissement de signal** comprennent : la mise à la terre, le blindage, la compatibilité électromagnétique (CEM)

---

## F-21.02 Diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.02.01P	effectuer l'inspection visuelle de l'équipement de réseaux	l'inspection visuelle de l'équipement de réseaux est effectuée pour repérer tout signe de <b>défaillance</b>
F-21.02.02P	effectuer l'inspection physique du câblage et des connexions	l'inspection physique du câblage et des connexions est effectuée par le nettoyage et le réenfichage des connexions

F-21.02.03P	observer les indicateurs et les voyants d'état	les indicateurs et les voyants d'état sont observés pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-21.02.04P	mettre à l'essai les composants du système pour repérer les <b>défaillances</b>	les composants du système sont mis à l'essai à l'aide d' <b>outils et d'équipement de diagnostic</b> pour repérer les <b>défaillances</b>
F-21.02.05P	vérifier la configuration pour s'assurer qu'il n'y a pas de corruption	la configuration est vérifiée à l'aide de logiciels et de documents pour s'assurer qu'il n'y a pas de corruption
F-21.02.06P	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances	les étapes requises pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
F-21.02.07P	examiner les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont examinés afin de déterminer la cause fondamentale probable des défaillances

## CHAMP D'APPLICATION

les **défaillances** comprennent : les dommages matériels, les mauvaises connexions, les voyants défectueux, les codes d'erreur

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les analyseurs, les multimètres, les ordinateurs portatifs, les contrôleurs d'interface

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande de réseaux et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques et leur fonctionnement	reconnaître les types de <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>topologies de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>protocoles de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		reconnaître les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		définir la terminologie associée aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>

		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		interpréter l'information relative aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de langages de programmation et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		décrire les sources potentielles de <b>brouillage</b>
		décrire l'importance de documenter les changements et les paramètres de configuration
F-21.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		déterminer les types de <b>normes de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
F-21.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour diagnostiquer les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> et les <b>protocoles de communication</b>
		décrire les <b>défaillances</b> possibles de l'équipement de réseaux

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes de commande de réseaux** comprennent : les commutateurs, les répéteurs, les concentrateurs, les routeurs, les antennes, les convertisseurs, les transducteurs, les multiplexeurs, les modems, les câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée, armés, non armés), les filtres, les cartes, les logiciels, les micrologiciels, les liaisons (satellite, radio, cellulaires), les blocs d'alimentation

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée)

les **topologies de communication** comprennent : en anneau, en bus, en étoile, en arbre, en réseau maillé, hybride

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

le **brouillage** comprend : le chevauchement de canaux, de points d'accès Wi-Fi, le brouillage électromagnétique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **normes de communication** comprennent : RS232, RS422, RS423, RS485, Ethernet, la norme USB, de la NERC

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les analyseurs, les multimètres, les ordinateurs portatifs, les contrôleurs d'interface

les **défaillances** comprennent : les dommages matériels, les mauvaises connexions, les voyants défectueux, les codes d'erreur

### F-21.03 Faire l'entretien des systèmes de commande de réseaux et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-21.03.01P	utiliser les logiciels pour vérifier les journaux d'erreurs, l'intensité des signaux et l'affichage des compteurs	les logiciels sont utilisés pour vérifier les journaux d'erreurs, l'intensité des signaux et l'affichage des compteurs afin de repérer d'éventuels problèmes grâce à l'analyse des données relatives aux tendances
F-21.03.02P	nettoyer l'équipement de réseaux et les <b>connexions</b>	l'équipement de réseaux et les <b>connexions</b> sont nettoyés conformément aux spécifications des fabricants
F-21.03.03P	réparer ou remplacer les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> sont réparés ou remplacés en fonction des résultats des diagnostics des causes fondamentales

F-21.03.04P	vérifier le fonctionnement des systèmes avant de les remettre en service	le fonctionnement des systèmes est vérifié avant leur remise en service
F-21.03.05P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **connexions** comprennent : USB, FireWire, en série, RJ45, RJ11, M12, M10, Bayonet Neill Concelman (BNC), les prises encastrées, la fibre optique

les **composants des systèmes de commande de réseaux** comprennent : les commutateurs, les répéteurs, les concentrateurs, les routeurs, les antennes, les convertisseurs, les transducteurs, les multiplexeurs, les modems, les câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée, armés, non armés), les filtres, les cartes, les logiciels, les micrologiciels, les liaisons (satellite, radio, cellulaires), les blocs d'alimentation

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-21.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes de commande de réseaux et de leurs <b>composants</b> , leurs caractéristiques et leur fonctionnement	reconnaître les types de <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>topologies de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les types de <b>protocoles de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		reconnaître les <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leur fonctionnement
		définir la terminologie associée aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>

		interpréter l'information relative aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b> retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de langages de programmation et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
		décrire les sources potentielles de <b>brouillage</b>
		décrire l'importance de documenter les changements et les paramètres de configuration
F-21.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux <b>supports de communication</b> , aux <b>topologies de communication</b> , aux <b>protocoles de communication</b> et aux <b>composants des systèmes de commande de réseaux</b>
		déterminer les types de <b>normes de communication</b> et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs contraintes
F-21.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir et réparer les systèmes de commande de réseaux et leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour entretenir et réparer les systèmes de commande de réseaux et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir et réparer les systèmes de commande de réseaux et leurs <b>composants</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants des systèmes de commande de réseaux** comprennent : les commutateurs, les répéteurs, les concentrateurs, les routeurs, les antennes, les convertisseurs, les transducteurs, les multiplexeurs, les modems, les câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée, armés, non armés), les filtres, les cartes, les logiciels, les micrologiciels, les liaisons (satellite, radio, cellulaires), les blocs d'alimentation

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée)

les **topologies de communication** comprennent : en anneau, en bus, en étoile, en arbre, en réseau maillé, hybride

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

le **brouillage** comprend : le chevauchement de canaux, de points d'accès Wi-Fi, le brouillage électromagnétique

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **normes de communication** comprennent : RS232, RS422, RS423, RS485, Ethernet, la norme USB, de la NERC

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les analyseurs, les multimètres, les ordinateurs portatifs



## Tâche F-22 Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, étalonnent, diagnostiquent, réparent et remplacent les convertisseurs de signaux, et en font l'entretien. Les signaux analogiques convertis en d'autres signaux analogiques sont abordés dans la tâche liée aux transducteurs de signaux. Ces systèmes utilisent les convertisseurs de signaux pour transformer un signal en une autre forme qui sera comprise par le système de commande de processus. Cela peut comprendre la conversion des signaux analogiques en signaux numériques ou des signaux numériques en signaux analogiques.

#### **F-22.01** Installer et configurer les convertisseurs de signaux

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.01.01P	choisir les convertisseurs de signaux	les convertisseurs de signaux sont choisis selon les fonctions requises et l'environnement
F-22.01.02P	choisir le câblage	le câblage est choisi conformément aux normes, aux codes et aux pratiques de l'industrie
F-22.01.03P	monter les convertisseurs de signaux	les convertisseurs de signaux sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
F-22.01.04P	raccorder le câblage	le câblage est raccordé conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
F-22.01.05P	configurer les convertisseurs de signaux	les convertisseurs de signaux sont configurés conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

F-22.01.06P	étalonner les convertisseurs de signaux	les convertisseurs de signaux sont étalonnés en fonction des spécifications requises à l'aide d' <b>instruments d'étalonnage</b> conformément aux spécifications des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
F-22.01.07P	sauvegarder et documenter les paramètres	les paramètres sont sauvegardés et documentés pour la récupération ou la consultation future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **instruments d'étalonnage** comprennent : les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.01.01L	démontrer la connaissance des convertisseurs de signaux, leurs caractéristiques et leurs applications	définir la terminologie associée aux convertisseurs de signaux
		reconnaître les <b>types de convertisseurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à l'installation et à la configuration des convertisseurs de signaux
		interpréter l'information relative aux convertisseurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications
		décrire les sources potentielles de brouillage
F-22.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux convertisseurs de signaux	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux convertisseurs de signaux
F-22.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les convertisseurs de signaux	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer et configurer les convertisseurs de signaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir, installer et configurer les convertisseurs de signaux
		décrire les <b>exigences relatives à l'installation de câblage</b>

F-22.01.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les convertisseurs de signaux	décrire les procédures et les <b>paramètres</b> utilisés pour étalonner les convertisseurs de signaux
		effectuer les <b>conversions et les calculs</b> relatifs aux convertisseurs de signaux

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de convertisseurs de signaux** comprennent : les convertisseurs numériques-analogiques, analogiques-numériques

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **exigences relatives à l'installation de câblage** comprennent : les connexions (le sertissage, les blocs de jonction, le brasage, la protection, les connecteurs), le blindage, la mise à la terre, la taille, l'acheminement, le dénudage, l'étiquetage et le codage en couleurs

les **paramètres** comprennent : le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la précision, les réglages de compensation

les **conversions et calculs** comprennent : les conversions de signaux analogiques en signaux numériques, de signaux numériques en signaux analogiques

## F-22.02 Diagnostiquer les convertisseurs de signaux

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.02.01P	effectuer l'inspection des convertisseurs de signaux	l'inspection des convertisseurs de signaux est effectuée pour détecter les <b>problèmes</b>
F-22.02.02P	vérifier le fonctionnement des convertisseurs de signaux	le fonctionnement des convertisseurs de signaux est vérifié pour repérer les <b>problèmes</b>
F-22.02.03P	vérifier l'étalonnage et la configuration des convertisseurs de signaux	l'étalonnage et la configuration des convertisseurs de signaux sont vérifiés à l'aide d' <b>outils et d'équipement de diagnostic</b>
F-22.02.04P	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances	les étapes requises pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
F-22.02.05P	examiner les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont examinés afin de déterminer la cause fondamentale probable

## CHAMP D'APPLICATION

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, les dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
F-22.02.01L	démontrer la connaissance des convertisseurs de signaux, leurs caractéristiques et leurs applications	définir la terminologie associée aux convertisseurs de signaux
		reconnaître les <b>types de convertisseurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives au diagnostic des convertisseurs de signaux
		interpréter l'information relative aux convertisseurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications
		décrire les sources potentielles de brouillage
F-22.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux convertisseurs de signaux	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux convertisseurs de signaux
F-22.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les convertisseurs de signaux	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les convertisseurs de signaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter et diagnostiquer les convertisseurs de signaux
		décrire les <b>problèmes</b> possibles des convertisseurs de signaux
		effectuer les <b>conversions et les calculs</b> relatifs aux convertisseurs de signaux

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de convertisseurs de signaux** comprennent : les convertisseurs numériques-analogiques, analogiques-numériques

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : les CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, les dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion

les **conversions et calculs** comprennent : les conversions de signaux analogiques en signaux numériques et de signaux numériques en signaux analogiques

### F-22.03 Faire l'entretien des convertisseurs de signaux et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-22.03.01P	effectuer l'inspection des convertisseurs de signaux	l'inspection des convertisseurs de signaux est effectuée pour détecter les <b>problèmes</b>
F-22.03.02P	vérifier le bon fonctionnement des convertisseurs de signaux	le bon fonctionnement des convertisseurs de signaux est vérifié
F-22.03.03P	effectuer les tâches dans le cadre de l'entretien planifié	les tâches sont effectuées dans le cadre de l'entretien planifié conformément aux spécifications d'entretien et aux procédures
F-22.03.04P	réparer ou remplacer les convertisseurs de signaux	les convertisseurs de signaux sont réparés ou remplacés en fonction des résultats de l'analyse de la cause fondamentale
F-22.03.05P	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage	le fonctionnement et l'étalonnage sont vérifiés avant la remise en service
F-22.03.06P	sauvegarder et documenter les paramètres	les paramètres sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, les dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-22.03.01L	démontrer la connaissance des convertisseurs de signaux, leurs caractéristiques et leurs applications
	définir la terminologie associée aux convertisseurs de signaux
	reconnaître les <b>types de convertisseurs de signaux</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives au diagnostic des convertisseurs de signaux
	interpréter l'information relative aux convertisseurs de signaux retrouvée dans les dessins et les spécifications
	décrire les sources potentielles de brouillage
	décrire l'importance de documenter les réglages et les changements
F-22.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux convertisseurs de signaux
	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux convertisseurs de signaux
F-22.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les convertisseurs de signaux
	déterminer les outils et l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir et réparer les convertisseurs de signaux, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour inspecter les convertisseurs de signaux
	décrire les procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les convertisseurs de signaux
	décrire les <b>problèmes</b> possibles des convertisseurs de signaux
F-22.03.04L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les convertisseurs de signaux
	décrire les procédures utilisées pour étalonner les convertisseurs de signaux
	effectuer les <b>conversions et les calculs</b> relatifs aux convertisseurs de signaux

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de convertisseurs de signaux** comprennent : les convertisseurs numériques-analogiques, analogiques-numériques

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **problèmes** comprennent : une alimentation inadéquate, les dommages matériels, les mauvaises connexions, la contamination, la corrosion

les **conversions et calculs** comprennent : les conversions de signaux analogiques en signaux numériques et de signaux numériques en signaux analogiques

## Tâche F-23 Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, diagnostiquent et réparent les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en font l'entretien. Les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support convertissent l'information relative aux processus entre les types de supports, les dispositifs et les systèmes.

### F-23.01 Installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-23.01.01P	choisir les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support	les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support sont choisis conformément aux exigences relatives à l'application et aux <b>protocoles de communication</b>
F-23.01.02P	monter les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support	les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
F-23.01.03P	choisir le câblage	le câblage est choisi conformément aux exigences relatives à l'application et conformément aux <b>normes, aux codes et aux règlements</b> de l'industrie

F-23.01.04P	connecter les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support	les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support sont connectés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
F-23.01.05P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
F-23.01.06P	choisir les protocoles, le type d'adressage, les paramètres de port et les configurations d'entrée-sortie	les protocoles, le type d'adressage, les paramètres de port et les configurations d'entrée-sortie sont choisis conformément aux dessins techniques, aux documents et aux spécifications des fabricants
F-23.01.07P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération ou la consultation future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.01.01L	démontrer la connaissance des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support, leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>	définir la terminologie associée aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
		reconnaître les types de passerelles, de ponts et de convertisseurs de support, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>
		reconnaître les <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de réseaux, de <b>protocoles de communication</b> et de structures d'adressage
		déterminer les structures des données et le formatage des systèmes



F-23.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
F-23.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir, installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support
		déterminer les types de câbles utilisés pour l'installation des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support
		décrire les procédures utilisées pour établir les protocoles, le type d'adressage et les paramètres de port

## CHAMP D'APPLICATION

les **contraintes** comprennent : la capacité de mémoire, la vitesse de transmission, la distance

les **supports des communications** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée), l'entrée-sortie d'Ethernet

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

## F-23.02 Diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-23.02.01P	effectuer l'inspection visuelle des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support	l'inspection visuelle des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support est effectuée pour repérer tout signe de <b>défaillance</b>
F-23.02.02P	effectuer l'inspection physique des câbles et des connexions	l'inspection physique des câbles et des connexions pour les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support est effectuée à l'aide de diverses <b>méthodes</b>

F-23.02.03P	mettre à l'essai les composants du système pour repérer les <b>défaillances</b>	les composants du système sont mis à l'essai à l'aide d' <b>outils et d'équipement de diagnostic</b> pour repérer les <b>défaillances</b>
F-23.02.04P	vérifier la configuration	la configuration est vérifiée à l'aide de logiciels et de documents pour s'assurer qu'il n'y a pas de corruption
F-23.02.05P	déterminer les étapes requises pour corriger les <b>défaillances</b>	les étapes requises pour corriger les <b>défaillances</b> sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
F-23.02.06P	examiner les documents et l'historique des données	les documents et l'historique des données sont vérifiés afin de déterminer la cause fondamentale probable

## CHAMP D'APPLICATION

les **défaillances** comprennent : les dommages matériels, les mauvaises connexions, les voyants défectueux, les codes d'erreur, le temps de réponse du transfert de données

les **méthodes** comprennent : le nettoyage, le réenfichage des connexions

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les analyseurs de protocoles, les logiciels, les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.02.01L	démontrer la connaissance des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support, leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>	définir la terminologie associée aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
		reconnaître les types de passerelles, de ponts et de convertisseurs de support, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>
		reconnaître les <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de réseaux, de <b>protocoles de communication</b> et de structures d'adressage
		déterminer les structures des données et le formatage des systèmes

F-23.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
F-23.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support	déterminer les <b>outils et l'équipement de diagnostic</b> utilisés pour diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour inspecter les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support ainsi que leur câblage et leurs connexions
		décrire les <b>défaillances</b> possibles des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support

## CHAMP D'APPLICATION

les **contraintes** comprennent : la capacité de mémoire, la vitesse de transmission, la distance

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée), l'entrée-sortie d'Ethernet

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **outils et l'équipement de diagnostic** comprennent : les analyseurs de protocoles, les logiciels, les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs portatifs

les **défaillances** comprennent : les dommages matériels, les mauvaises connexions, les voyants défectueux, les codes d'erreur, le temps de réponse du transfert de données

## F-23.03 Faire l'entretien des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
F-23.03.01P	effectuer l'inspection des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support	l'inspection des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support est effectuée pour repérer les <b>défaillances</b>
F-23.03.02P	vérifier les journaux d'erreurs, les tableaux et les registres	les logiciels sont utilisés pour vérifier les journaux d'erreurs, les tableaux et les registres afin de repérer d'éventuels problèmes grâce à l'analyse des données relatives aux tendances

F-23.03.03P	observer les voyants d'état	les voyants d'état sont observés pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-23.03.04P	nettoyer les passerelles, les ponts, les convertisseurs de support et les connexions (à fibres optiques)	les passerelles, les ponts, les convertisseurs de support et les connexions (à fibres optiques) sont nettoyés conformément aux spécifications des fabricants
F-23.03.05P	examiner les documents d'entretien et l'historique des données	les documents d'entretien et l'historique des données sont examinés afin de déterminer la cause fondamentale probable
F-23.03.06P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux spécifications des fabricants
F-23.03.07P	restaurer et vérifier la configuration	la configuration est restaurée et vérifiée
F-23.03.08P	vérifier le fonctionnement	le fonctionnement est vérifié avant la remise en service
F-23.03.09P	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration	les paramètres de configuration sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **défaillances** comprennent : l'échauffement, l'humidité, la contamination

les **composants** comprennent : les modules, les cartes de circuits imprimés

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
F-23.03.01L	démontrer la connaissance des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support, leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>	définir la terminologie associée aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
		reconnaître les types de passerelles, de ponts et de convertisseurs de support, et décrire leurs caractéristiques, leurs applications et leurs <b>contraintes</b>
		reconnaître les <b>supports de communication</b> et décrire leurs caractéristiques et leurs applications
		interpréter l'information relative aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support retrouvée dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types de réseaux, de <b>protocoles de communication</b> et de structures d'adressage

		déterminer les structures des données et le formatage des systèmes
		décrire l'importance de documenter les paramètres
F-23.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux passerelles, aux ponts et aux convertisseurs de support
F-23.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir, réparer et remplacer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, réparer et remplacer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support ainsi que leur câblage, leurs connexions et leurs <b>composants</b>
		décrire les <b>défaillances</b> possibles des passerelles, des ponts et des convertisseurs de support
		décrire les procédures utilisées pour nettoyer les passerelles, les ponts, les convertisseurs de support et les connexions (à fibres optiques)

## CHAMP D'APPLICATION

les **contraintes** comprennent : la capacité de mémoire, la vitesse de transmission, la distance

les **supports de communication** comprennent : les câbles à fibres optiques (transmission à modes multiples ou monomode), sans fil (satellite, cellulaires, Bluetooth, radiofréquence, routeur), les câbles (coaxiaux, paire torsadée blindée, paire torsadée non blindée), l'entrée-sortie d'Ethernet

les **protocoles de communication** comprennent : bus de terrain, Profibus, Modbus, TCP/IP, HART, DeviceNet/ControlNet, BACnet, les OSI

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC

les **composants** comprennent : les modules, les cartes de circuits imprimés

les **défaillances** comprennent : l'échauffement, l'humidité, la contamination

# ACTIVITÉ PRINCIPALE G

## Installer les systèmes de commande et les commandes de processus, et en faire la maintenance

### Tâche G-24 Établir et optimiser les stratégies de commande de processus

#### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle déterminent et optimisent les stratégies de commande de processus. Ces stratégies sont choisies et utilisées pour maintenir et commander le rendement du processus.

#### G-24.01 Déterminer la stratégie de commande de processus

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

#### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.01.01P	déterminer la commande, les paramètres de processus et les variables manipulées	la commande, les paramètres de processus et les variables manipulées sont déterminés conformément aux exigences relatives au processus
G-24.01.02P	déterminer la <b>stratégie de commande</b> applicable	la <b>stratégie de commande</b> applicable est déterminée conformément aux exigences relatives au processus et aux dessins techniques
G-24.01.03P	élaborer un schéma de boucle en tant que base de la mise en œuvre	un schéma de boucle est élaboré en tant que base de la mise en œuvre conformément aux pratiques d'ingénierie
G-24.01.04P	déterminer l' <b>action du régulateur</b>	l' <b>action du régulateur</b> est déterminée conformément aux exigences relatives au processus
G-24.01.05P	déterminer les <b>fonctions du régulateur</b>	les <b>fonctions du régulateur</b> sont déterminées conformément aux exigences relatives au processus

## CHAMP D'APPLICATION

les **stratégies de commande** comprennent : la régulation par rétroaction, par anticipation, par anticipation indexée, en cascade, par écartement, duplex, sélective, de rapport, à variables multiples, à régulation flottante, par relation

l'**action du régulateur** est : directe, inverse

les **fonctions du régulateur** comprennent : la modulation (le mode proportionnel-intégral, le mode PID, proportionnel), marche/arrêt

CONNAISSANCES		
	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.01.01L	démontrer la connaissance de la commande de processus et de ses contraintes, de sa <b>fonction et de ses applications</b>	définir la terminologie associée à la commande de processus
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la commande de processus
		interpréter les <b>renseignements</b> relatifs à la commande de processus de base
		expliquer la commande de processus et ses contraintes, sa <b>fonction et ses applications</b>
		déterminer les <b>méthodes de commande de processus de base</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>méthodes de commande de processus de pointe</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>fonctions du régulateur</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		expliquer la dynamique des processus et son incidence sur les commandes de processus
		expliquer les <b>interactions des processus en boucle</b> et leur incidence sur les commandes de processus
		expliquer la théorie de commande, les actions et les modes de fonctionnement
G-24.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à la commande de processus	interpréter les codes et les règlements relatifs à la commande de processus

G-24.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour déterminer les <b>stratégies de commande</b> de processus	déterminer les types de <b>stratégies de commande</b> et décrire leur fonction et leurs applications
		expliquer les <b>stratégies de commande</b> , <b>l'action du régulateur</b> et les <b>fonctions du régulateur</b>
		décrire les méthodes d'ajustement à l'aide d'équations d'action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID)

## CHAMP D'APPLICATION

la **fonction et les applications** comprennent : variable de contrôle, variable manipulée, commande manuelle ou locale, commande automatique ou à distance, à boucle ouverte, à boucle fermée

les **renseignements** comprennent : les symboles de l'ISA, les symboles de la SAMA, les schémas P&I, les schémas de boucles, l'index des instruments, les schémas graphiques, les schémas de câblage, les textes narratifs des commandes (descriptions fonctionnelles)

les **méthodes de commande de processus de base** comprennent : la rétroaction, la sélection manuelle ou automatique

les **méthodes de commande de processus de pointe** comprennent : le rapport, l'anticipation, adaptative, la cascade, la plage fractionnée, par relation, par écartement, la commande prédictive, à entrées multiples-sortie unique (MISO) ou à entrées multiples-sorties multiples (MIMO)

les **fonctions du régulateur** comprennent : la modulation (le mode proportionnel-intégral, le mode PID, proportionnel), marche/arrêt

les **interactions des processus en boucle** comprennent : les systèmes de commande de chaudière (interactions sympathiques en boucle)

les **stratégies de commande** comprennent : la régulation par rétroaction, par anticipation, par anticipation indexée, en cascade, par écartement, duplex, sélective, de rapport, à variables multiples, à régulation flottante, par relation

l'**action du régulateur** est : directe, inverse

## G-24.02 Optimiser la commande de processus

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-24.02.01P	déterminer la boucle de processus pour l'optimisation	la boucle de processus pour l'optimisation est déterminée
G-24.02.02P	évaluer la capacité de la stratégie à commander le processus	la capacité de la stratégie à commander le processus est évaluée
G-24.02.03P	introduire une variation dans le processus	une variation est introduite dans le processus pour observer comment la commande de processus y réagit



G-24.02.04P	recueillir les données sur le processus	les données sur le processus sont recueillies pour évaluer la stabilité et les réactions du processus
G-24.02.05P	analyser les données et les observations	les données et les observations sont analysées pour déterminer l'efficacité de la stratégie
G-24.02.06P	reconnaître les contraintes de la commande et du processus	les contraintes de la commande et du processus sont reconnues
G-24.02.07P	régler les boucles des commandes de processus	les boucles des commandes de processus sont réglées en fonction des observations et de l'analyse des données
G-24.02.08P	utiliser les logiciels pour optimiser les paramètres de réglage	les logiciels sont utilisés pour optimiser les paramètres de réglage
G-24.02.09P	déterminer et définir les <b>exigences relatives aux alarmes</b>	les <b>exigences relatives aux alarmes</b> sont déterminées et définies

## CHAMP D'APPLICATION

les **exigences relatives aux alarmes** comprennent : les alarmes de processus, les alarmes de sécurité des SIS, les limites faibles et élevées, les niveaux de priorité des alarmes

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-24.02.01L	démontrer la connaissance de la commande de processus et de ses contraintes, de sa <b>fonction et de ses applications</b>	définir la terminologie associée à la commande de processus
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives à la commande de processus
		interpréter les <b>renseignements</b> relatifs à la commande de processus de base
		expliquer la commande de processus et ses contraintes, sa <b>fonction et ses applications</b>
		déterminer les <b>méthodes de commande de processus de base</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>méthodes de commande de processus de pointe</b> et décrire leurs applications
		déterminer les <b>fonctions du régulateur</b> et décrire leurs applications et leur fonctionnement
		expliquer la dynamique des processus et son incidence sur les commandes de processus

		expliquer les <b>interactions des processus en boucle</b> et leur incidence sur les commandes de processus
		expliquer la théorie de commande, les actions et les modes de fonctionnement
G-24.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives à la commande de processus	interpréter les codes et les règlements relatifs à la commande de processus
G-24.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour optimiser les systèmes de commande de processus	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour optimiser les systèmes de commande de processus, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour optimiser les systèmes de commande de processus
		décrire les <b>procédures utilisées pour régler les boucles des commandes</b>
		décrire les procédures utilisées pour déterminer et définir les <b>exigences relatives aux alarmes</b>

## CHAMP D'APPLICATION

la **fonction et les applications** comprennent : variable de contrôle, variable manipulée, commande manuelle, commande automatique, à boucle ouverte, à boucle fermée

les **renseignements** comprennent : les symboles de l'ISA, les symboles de la SAMA, les schémas P&I, les schémas de boucles, l'index des instruments, les schémas graphiques, les schémas de câblage, les textes narratifs des commandes (descriptions fonctionnelles)

les **méthodes de commande de processus de base** comprennent : la rétroaction, la sélection manuelle ou automatique

les **méthodes de commande de processus de pointe** comprennent : le rapport, l'anticipation, adaptative, la cascade, la plage fractionnée, par relation, par écartement, la commande prédictive, MISO ou MIMO

les **fonctions du régulateur** comprennent : la modulation (le mode proportionnel-intégral, le mode PID, proportionnel), marche/arrêt

les **interactions des processus en boucle** comprennent : les systèmes de commande de chaudière (interactions sympathiques en boucle)

les **procédures utilisées pour régler les boucles des commandes** comprennent : les méthodes de réglage en boucle fermée, les méthodes de réglage en boucle ouverte

les **exigences relatives aux alarmes** comprennent : les alarmes de processus, les alarmes de sécurité des SIS, les limites faibles et élevées, les niveaux de priorité des alarmes

## Tâche G-25 Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et font la maintenance des contrôleurs autonomes. Les contrôleurs autonomes, comme les contrôleurs électroniques ou pneumatiques, font appel à des stratégies de commande. Ils commandent une variable spécifique du processus, généralement à une seule boucle, plutôt que plusieurs processus ou systèmes de commande. Ils peuvent être configurés pour recevoir des points de consigne à distance. Ils n'ont pas à être reliés à d'autres réseaux des installations.

#### G-25.01 Installer les contrôleurs autonomes

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.01.01P	choisir le contrôleur	le contrôleur est choisi selon l'application, les exigences relatives au processus, la stratégie de commande et les exigences relatives aux signaux
G-25.01.02P	déterminer les exigences relatives au montage et les emplacements	les exigences relatives au montage et les emplacements sont déterminés conformément aux codes, aux conditions environnementales et à la classification des zones
G-25.01.03P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux exigences relatives à l'installation et aux spécifications des fabricants
G-25.01.04P	connecter le câblage et les conduites au contrôleur	le câblage et les conduites sont connectés au contrôleur conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes

### CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.01.01L	démontrer la connaissance des contrôleurs autonomes, de leurs contraintes, de leur fonction et de leurs applications	définir la terminologie associée aux contrôleurs autonomes
		déterminer les <b>types de contrôleurs autonomes</b> et décrire leurs contraintes, leur fonction et leurs applications

		décrire les <b>modes et les actions des contrôleurs autonomes</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux contrôleurs autonomes
		interpréter les <b>renseignements</b> relatifs aux contrôleurs autonomes retrouvée dans les dessins et les spécifications
		décrire le principe de fonctionnement et les paramètres des contrôleurs autonomes
G-25.01.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les contrôleurs autonomes	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les contrôleurs autonomes, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour installer les contrôleurs autonomes
		expliquer les <b>exigences d'installation</b> des contrôleurs autonomes
		décrire les méthodes utilisées pour connecter les contrôleurs autonomes

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de contrôleurs autonomes** comprennent : analogiques, électroniques, pneumatiques, à microprocesseur (une seule boucle, boucle installée en cascade)

les **modes et les actions des contrôleurs autonomes** comprennent : l'action directe/inverse, automatique/manuelle, le mode PID, marche/arrêt, locale/à distance

les **renseignements** comprennent : les symboles de l'ISA, les symboles de la SAMA, les schémas P&I, les schémas de boucles, l'index des instruments, les schémas graphiques, les schémas de câblage, les textes narratifs des commandes (descriptions fonctionnelles)

les **exigences d'installation** comprennent : les conditions ambiantes, la classification des zones

## G-25.02 Configurer les contrôleurs autonomes

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.02.01P	choisir et utiliser les <b>outils, l'équipement</b> et les logiciels pour la configuration et les ajustements	les <b>outils, l'équipement</b> et les logiciels pour la configuration et les ajustements sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-25.02.02P	mettre au point la configuration du contrôleur	la configuration du contrôleur est mise au point conformément à la stratégie de commande de processus

G-25.02.03P	mettre en œuvre la configuration	la configuration est mise en œuvre
G-25.02.04P	étalonner les signaux aux entrées-sorties (électroniques et pneumatiques)	les signaux aux entrées-sorties (électroniques et pneumatiques) sont étalonnés conformément aux spécifications des fabricants et aux exigences relatives au processus
G-25.02.05P	ajuster et vérifier le contrôleur	le contrôleur est ajusté et vérifié pour déterminer si sa configuration permet de commander le processus en fonction des exigences opérationnelles
G-25.02.06P	sauvegarder et documenter la configuration, les ajustements, les réglages, les schémas et les paramètres de réglage pour la récupération future des données	la configuration, les ajustements, les réglages, les schémas et les paramètres de réglage sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs manuels, l'équipement d'essai pneumatique et électrique

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.02.01L	démontrer la connaissance des contrôleurs autonomes, de leurs contraintes, de leur fonction et de leurs applications	définir la terminologie associée aux contrôleurs autonomes
		déterminer les <b>types de contrôleurs autonomes</b> , et décrire leurs contraintes, leur fonction et leurs applications
		décrire les <b>modes et les actions des contrôleurs autonomes</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux contrôleurs autonomes
		interpréter les <b>renseignements</b> relatifs aux contrôleurs autonomes
G-25.02.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer les contrôleurs autonomes	déterminer les <b>outils, l'équipement</b> et les logiciels utilisés pour configurer les contrôleurs autonomes, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures et les techniques utilisées pour configurer et ajuster les contrôleurs autonomes
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service

G-25.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour étalonner les contrôleurs autonomes	déterminer les <b>outils, l'équipement</b> et les logiciels utilisés pour étalonner les contrôleurs autonomes, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures et les techniques utilisées pour étalonner les contrôleurs autonomes

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de contrôleurs autonomes** comprennent : analogiques, électroniques, pneumatiques, à microprocesseur (une seule boucle, boucle installée en cascade)

les **modes et les actions des contrôleurs autonomes** comprennent : l'action directe/inverse, automatique/manuelle, le mode PID, marche/arrêt, locale/à distance

les **renseignements** comprennent : les symboles de l'ISA, les symboles de la SAMA, les schémas P&I, les schémas de boucles, l'index des instruments, les schémas graphiques, les schémas de câblage, les textes narratifs des commandes (descriptions fonctionnelles)

les **outils et l'équipement** comprennent : les programmeurs manuels, l'équipement d'essai pneumatique et électrique

## G-25.03 Faire l'entretien des contrôleurs autonomes, les diagnostiquer et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-25.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-25.03.02P	effectuer l' <b>entretien</b> périodique	l' <b>entretien</b> périodique est effectué conformément au calendrier
G-25.03.03P	diagnostiquer les codes d'erreur et les voyants d'état	les codes d'erreur et les voyants d'état sont diagnostiqués pour repérer les problèmes
G-25.03.04P	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances	la cause fondamentale probable des défaillances est déterminée en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leurs emplacements
G-25.03.05P	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances	les étapes requises pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable

G-25.03.06P	réparer et remplacer les <b>composants électroniques</b>	les <b>composants électroniques</b> sont réparés et remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-25.03.07P	réparer et remplacer les <b>composants pneumatiques</b>	les <b>composants pneumatiques</b> sont réparés et remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-25.03.08P	effectuer le réglage du contrôleur	le réglage du contrôleur est effectué conformément aux recommandations des fabricants
G-25.03.09P	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde, et remettre le contrôleur en service	le programme et la configuration sont restaurés à partir des fichiers de sauvegarde et le contrôleur est remis en service
G-25.03.10P	vérifier l'ajustement, la programmation et la configuration des contrôleurs autonomes	l'ajustement, la programmation et la configuration des contrôleurs autonomes sont vérifiés
G-25.03.11P	sauvegarder et documenter le programme, la configuration et les paramètres des contrôleurs autonomes	le programme, la configuration et les paramètres des contrôleurs autonomes sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les logiciels, l'équipement d'étalonnage

l'**entretien** comprend : le remplacement des filtres, des restrictions et des batteries de secours, la vérification des témoins lumineux et des conditions environnementales (température, propreté)

les **composants électroniques** comprennent : les modules d'entrée-sortie, les blocs d'alimentation, les afficheurs numériques

les **composants pneumatiques** comprennent : les palettes, les buses, les relais

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-25.03.01L	démontrer la connaissance des contrôleurs autonomes, de leurs contraintes, de leur fonction et de leurs applications	définir la terminologie associée aux contrôleurs autonomes
		déterminer les <b>types de contrôleurs autonomes</b> , et décrire leurs contraintes, leur fonction et leurs applications
		décrire les <b>modes et les actions des contrôleurs autonomes</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux contrôleurs autonomes
		interpréter les <b>renseignements</b> relatifs aux contrôleurs autonomes retrouvés dans les dessins et les spécifications

		décrire le principe de fonctionnement et les paramètres des contrôleurs autonomes
G-25.03.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les contrôleurs autonomes	déterminer les <b>outils et l'équipement</b> utilisés pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les contrôleurs autonomes et leurs composants, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les contrôleurs autonomes et leurs composants
		décrire l'importance de sauvegarder et documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **types de contrôleurs autonomes** comprennent : analogiques, électroniques, pneumatiques, à microprocesseur (une seule boucle, boucle installée en cascade)

les **modes et les actions des contrôleurs autonomes** comprennent : l'action directe/inverse, automatique/manuelle, le mode PID, marche/arrêt, locale/à distance

les **renseignements** comprennent : les symboles de l'ISA, les symboles de la SAMA, les schémas P&I, les schémas de boucles, l'index des instruments, les schémas graphiques, les schémas de câblage, les textes narratifs des commandes (descriptions fonctionnelles)

les **outils et l'équipement** comprennent : les multimètres, les logiciels, l'équipement d'étalonnage



# Tâche G-26 Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance

## DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et font la maintenance des API. Les API utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander plusieurs boucles et systèmes, qui peuvent être utilisés séparément ou mis en réseau avec d'autres systèmes de commande pour faire fonctionner des appareils et des installations de façon efficace et sécuritaire.

### G-26.01 Installer les API

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-26.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-26.01.02P	déterminer les API à installer	les API à installer est déterminé conformément aux codes, aux dessins techniques, à l'application et à la stratégie de commande
G-26.01.03P	confirmer les détails d'installation des API	les détails d'installation des API sont confirmés
G-26.01.04P	monter les bâtis et les <b>composants</b>	les bâtis et les <b>composants</b> sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
G-26.01.05P	connecter le câblage et le réseau aux API	le câblage et le réseau sont connectés aux API conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
G-26.01.06P	régler les <b>questions environnementales</b>	les <b>questions environnementales</b> sont réglées

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les modules (les entrées-sorties, le processeur, le réseau, la mémoire), les bâtis, les blocs d'alimentation, les batteries de secours

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les zones dangereuses

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-26.01.01L	démontrer la connaissance des API, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leur architecture et de leurs capacités
	définir la terminologie associée aux API et à leurs composants
	reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux API
	interpréter les renseignements liés aux API retrouvés dans les dessins et les spécifications
	déterminer les types d'API et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonctionnement, leur architecture et leurs capacités
	expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
	expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
	expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les API
	déterminer les systèmes de communication utilisés par les API
G-26.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux API
	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux API
G-26.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les API et leurs <b>composants</b>
	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les API et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les API et leurs <b>composants</b>
	expliquer les méthodes de mise à la terre ou de mise à la masse
	décrire les <b>questions environnementales</b> à discuter lors de l'installation d'API

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les modules (les entrées-sorties, le processeur, le réseau, la mémoire), les bâtis, les blocs d'alimentation, les batteries de secours

les **dangers** comprennent : les applications en ligne et hors-ligne, les forces, les connexions temporaires, les dispositifs de cadenassage

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les zones dangereuses

### G-26.02 Configurer les API

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-26.02.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
G-26.02.02P	mettre à jour les micrologiciels	les micrologiciels sont mis à jour conformément aux recommandations des fabricants
G-26.02.03P	téléverser et télécharger les programmes pour les API	les programmes pour les API sont téléversés et téléchargés
G-26.02.04P	valider la configuration des API	la configuration des API est validée en fonction de la disposition des modules et des bâtis
G-26.02.05P	programmer les API, y compris les commentaires	les API, y compris les commentaires, est programmé conformément à la stratégie de commande de processus
G-26.02.06P	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs	les communications externes sont configurées avec d'autres systèmes et dispositifs
G-26.02.07P	vérifier l'ajustement, la configuration et la programmation	l'ajustement, la configuration et la programmation sont vérifiés pour déterminer si les API commandent le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-26.02.08P	sauvegarder et documenter la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres	la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-26.02.01L	démontrer la connaissance des API, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leur architecture et de leurs capacités	définir la terminologie associée aux API et à leurs composants
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux API
		interpréter les renseignements liés aux API retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types d'API et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonctionnement, leur architecture et leurs capacités
		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
		expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les API
		déterminer les systèmes de communication utilisés par les API
G-26.02.02L	démontrer la connaissance des <b>langages de programmation</b> utilisés pour programmer les API	déterminer les <b>langages de programmation</b> utilisés pour programmer les API
		décrire le langage de schémas à contacts pour les API qui utilise les minuteries et les compteurs
		décrire le langage de schémas à contacts pour les API qui utilise les instructions arithmétiques et la commande de PID
		décrire le langage de boîtes fonctionnelles, de logique séquentielle et de textes structurés pour les API
		décrire les programmes pour les API qui utilisent des sous-programmes
		décrire les programmes mixtes pour les API
		décrire l'intégration des API dans divers dispositifs de bus de terrain
		déterminer les <b>types de données</b>
		décrire les contraintes des logiciels et du matériel

G-26.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer les API et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour configurer les API et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer les API et leurs <b>composants</b>
		décrire les paramètres de configuration
		expliquer les causes et les effets de l'imposition de signaux aux entrées-sorties et du contournement des entrées-sorties
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service
		décrire la gestion des alarmes et l'historique des concepts de gestion pour un API

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les modules (les entrées-sorties, le processeur, le réseau, la mémoire), les bâtis, les blocs d'alimentation, les batteries de secours

les **dangers** comprennent : les applications en ligne et hors-ligne, les forces, les connexions temporaires, les dispositifs de cadenassage

les **langages de programmation** comprennent : schémas à contacts, boîtes fonctionnelles, textes structurés, listes d'instructions, diagrammes fonctionnels en séquence, diagrammes de logique booléenne

les **types de données** comprennent : binaires, les nombres entiers, la virgule flottante

## G-26.03 Faire l'entretien des API, les diagnostiquer et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-26.03.01P	choisir et utiliser les <b>outils et l'équipement</b>	les <b>outils et l'équipement</b> sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-26.03.02P	effectuer l' <b>entretien</b> périodique	l' <b>entretien</b> périodique est effectué selon le calendrier
G-26.03.03P	diagnostiquer les codes d'erreur, les journaux et les voyants	les codes d'erreur, les journaux et les voyants sont diagnostiqués pour repérer les problèmes

G-26.03.04P	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances	la cause fondamentale probable des défaillances est déterminée en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leur emplacement
G-26.03.05P	exécuter les <b>procédures de diagnostic</b>	les <b>procédures de diagnostic</b> sont exécutées
G-26.03.06P	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances	les étapes requises pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
G-26.03.07P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-26.03.08P	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde	le programme et la configuration sont restaurés à partir des fichiers de sauvegarde
G-26.03.09P	vérifier la programmation et la configuration des API	la programmation et la configuration des API sont vérifiées
G-26.03.10P	sauvegarder et documenter le programme et la configuration des API	le programme et la configuration des API sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

les **outils et l'équipement** comprennent : les logiciels, les multimètres, les programmeurs manuels, les ordinateurs

l'**entretien** comprend : le remplacement des batteries de secours, la vérification des voyants et des conditions environnementales (température, propreté)

les **procédures de diagnostic** comprennent : l'imposition de signaux aux entrées-sorties, l'utilisation de pièges (logique du premier sortant) et de compteurs

les **composants** comprennent : les modules (les entrées-sorties, le processeur, le réseau, la mémoire), les bâtis, les blocs d'alimentation, les batteries de secours

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-26.03.01L	démontrer la connaissance des API, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leurs architectures et de leurs capacités	définir la terminologie associée aux API et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les <b>dangers</b> et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux API
		interpréter les renseignements liés aux API retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les types d'API et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonctionnement, leurs architectures et leurs capacités

		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
		expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les API
		déterminer les systèmes de communication utilisés par les API
		déterminer les <b>types de données</b>
G-26.03.02L	démontrer la connaissance des <b>langages de programmation</b> utilisés pour programmer les API	interpréter les <b>langages de programmation</b> des API
G-26.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les API et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les API et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les API et leurs <b>composants</b>
		décrire les questions relatives aux éléments désuets
		décrire les applications de secours automatique et les applications redondantes
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration des API avant et après la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les modules (les entrées-sorties, le processeur, le réseau, la mémoire), les bâtis, les blocs d'alimentation, les batteries de secours

les **dangers** comprennent : les applications en ligne et hors-ligne, les forces, les connexions temporaires, les dispositifs de cadenassage

les **types de données** comprennent : binaires, les nombres entiers, la virgule flottante

les **langages de programmation** comprennent : schémas à contacts, boîtes fonctionnelles, textes structurés, listes d'instructions, diagrammes fonctionnels en séquence, diagrammes de logique booléenne

## Tâche G-27 Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et font la maintenance des SNCC. Les SNCC utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander de multiples boucles et systèmes. Ils incorporent habituellement leur propre interface opérateur ou leur propre poste d'interface graphique. Ils peuvent être utilisés séparément ou mis en réseau avec d'autres systèmes de commande pour faire fonctionner des appareils et des installations de façon efficace et sécuritaire.

#### G-27.01 Installer les SNCC

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-27.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-27.01.02P	aider à déterminer quel SNCC doit être installé	le SNCC à installer est déterminé conformément aux codes, aux <b>dessins techniques</b> , à l'application, à la stratégie de commande et aux exigences de l'entreprise
G-27.01.03P	confirmer les détails d'installation des <b>composants</b> du SNCC	les détails d'installation des <b>composants</b> du SNCC sont confirmés conformément aux spécifications des fabricants et aux <b>dessins techniques</b>
G-27.01.04P	choisir et installer les <b>composants</b> du SNCC	les <b>composants</b> du SNCC sont choisis et installés conformément aux exigences du système
G-27.01.05P	connecter le câblage et le réseau au SNCC	le câblage et le réseau sont connectés au SNCC conformément aux pratiques de l'industrie, aux <b>dessins techniques</b> , aux spécifications des fabricants et aux codes
G-27.01.06P	régler les <b>questions environnementales</b>	les <b>questions environnementales</b> sont réglées



## CHAMP D'APPLICATION

les **dessins techniques** comprennent : les schémas de boucle, les diagrammes de logique, les schémas de procédé et d'instrumentation, les textes narratifs, les dessins de la SAMA

les **composants** comprennent : les armoires, les postes de commande, les serveurs (la mémoire, l'historisation, la sécurité), les clients, les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les blocs d'alimentation, la mémoire, l'alimentation sans interruption (ASI), les avertisseurs

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les zones dangereuses

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
G-27.01.01L	démontrer la connaissance des SNCC, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leur architecture et de leurs capacités	définir la terminologie associée aux SNCC et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux SNCC
		interpréter les renseignements liés aux SNCC retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> , les bus et les systèmes des SNCC, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		décrire les différents programmes informatiques d'un SNCC
		décrire le flux de données, le cycle de balayage et les bases de données d'un SNCC
		décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour un SNCC
		décrire la redondance telle qu'elle s'applique aux SNCC
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
G-27.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux SNCC et à leurs <b>composants</b>	expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les SNCC
		décrire les descripteurs d'étiquette et l'adressage
		interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux SNCC et à leurs <b>composants</b>

G-27.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les SNCC et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les SNCC et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les SNCC et leurs <b>composants</b>
		décrire les <b>questions environnementales</b> à régler lors de l'installation des SNCC
		décrire les méthodes utilisées pour installer le câblage et les méthodes de mise à la terre ou mise à la masse

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les armoires, les postes de commande, les serveurs (la mémoire, l'historisation, la sécurité), les clients, les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les blocs d'alimentation, la mémoire, l'alimentation sans interruption (ASI), les avertisseurs

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, les zones dangereuses

## G-27.02 Configurer les SNCC

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-27.02.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés pour la configuration conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
G-27.02.02P	mettre à jour les logiciels d'exploitation	les logiciels d'exploitation sont mis à jour
G-27.02.03P	valider la configuration du SNCC	la configuration du SNCC est validée en fonction de la disposition des bâtis et des armoires
G-27.02.04P	programmer le SNCC, y compris les commentaires et les affichages	le SNCC, y compris les commentaires et les affichages, est programmé conformément à la stratégie de commande de processus et aux normes de l'entreprise

G-27.02.05P	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs	les communications externes sont configurées avec d'autres systèmes et dispositifs
G-27.02.06P	vérifier l'ajustement, la configuration et la programmation	l'ajustement, la configuration et la programmation sont vérifiés pour déterminer si le SNCC commande le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-27.02.07P	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres	la configuration, les réglages et les paramètres sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-27.02.01L	démontrer la connaissance des SNCC, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leur architecture et de leurs capacités
	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux SNCC
	interpréter les renseignements liés aux SNCC retrouvés dans les dessins et les spécifications
	déterminer les <b>composants</b> , les bus et les systèmes des SNCC, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
	expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
	décrire les différents programmes informatiques d'un SNCC
	décrire le flux de données, le cycle de balayage et les bases de données d'un SNCC
	décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour un SNCC
	décrire la redondance telle qu'elle s'applique aux SNCC
	expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
	expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les SNCC
	décrire les descripteurs d'étiquette et l'adressage

G-27.02.02L	démontrer la connaissance des <b>langages de programmation</b> utilisés pour programmer les SNCC	déterminer les <b>langages de programmation</b> utilisés pour programmer les SNCC
		décrire le langage de boîtes fonctionnelles, de logique séquentielle et de textes structurés pour les SNCC
		décrire les programmes pour les SNCC qui utilisent des sous-programmes
		décrire les programmes mixtes pour les SNCC
		décrire l'intégration des SNCC dans divers dispositifs de bus de terrain
		déterminer les <b>types de données</b>
G-27.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer et programmer les SNCC et leurs <b>composants</b>	décrire les contraintes des logiciels et du matériel
		déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour configurer et programmer les SNCC et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer et programmer les SNCC et leurs <b>composants</b>
		décrire les contraintes des logiciels et du matériel
		décrire les paramètres de configuration
		décrire les questions d'uniformité de programmation
		décrire les éléments de sécurité à considérer par rapport à un SNCC lors de l'apport de changements en ligne, de l'imposition de signaux aux entrées-sorties, de l'invalidation des entrées-sorties et du contournement des entrées-sorties
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder les SNCC et leurs <b>composants</b>
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service
décrire la gestion des alarmes et l'historique des concepts de gestion pour un SNCC		

---

expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques

---

décrire les logiciels d'étude des tendances utilisés pour les SNCC

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les armoires, les postes de commande, les serveurs (la mémoire, l'historisation, la sécurité), les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les blocs d'alimentation, la mémoire, l'ASI, les avertisseurs

les **langages de programmation** comprennent : boîtes fonctionnelles, textes structurés, listes d'instructions, diagrammes fonctionnels en séquence, diagrammes de logique booléenne

les **types de données** comprennent : binaires, les nombres entiers, la virgule flottante, les données analogiques

## G-27.03 Faire l'entretien des SNCC, les diagnostiquer et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-27.03.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
G-27.03.02P	effectuer l' <b>entretien</b>	l' <b>entretien</b> est effectué conformément au calendrier
G-27.03.03P	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée	la tension d'alimentation est vérifiée pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-27.03.04P	utiliser le menu de diagnostic pour repérer les <b>problèmes</b>	le menu de diagnostic est utilisé pour repérer les <b>problèmes</b>
G-27.03.05P	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances	la cause fondamentale probable des défaillances est déterminée en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer les emplacements des défaillances
G-27.03.06P	déterminer les étapes requises pour régler les <b>problèmes</b>	les étapes requises pour régler les <b>problèmes</b> sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
G-27.03.07P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
G-27.03.08P	restaurer le programme du SNCC et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde	le programme du SNCC et la configuration sont restaurés à partir des fichiers de sauvegarde

G-27.03.09P	vérifier la configuration du SNCC	la configuration du SNCC est vérifiée
G-27.03.10P	sauvegarder et documenter le programme et les serveurs du SNCC	le programme et les serveurs du SNCC sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

l'**entretien** comprend : le remplacement des batteries de secours, la vérification des voyants et des conditions environnementales (température, propreté), la mise à l'essai de l'ASI

les **problèmes** comprennent : les défaillances au niveau des réseaux, du matériel et des communications

les **composants** comprennent : les armoires, les postes de commande, les serveurs (la mémoire, l'historisation, la sécurité), les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les blocs d'alimentation, la mémoire, l'ASI, les avertisseurs

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-27.03.01L	démontrer la connaissance des SNCC, de leurs <b>composants</b> , de leur fonctionnement, de leur architecture et de leurs capacités	définir la terminologie associée aux SNCC et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux SNCC
		interpréter les renseignements liés aux SNCC retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> , les bus et les systèmes des SNCC, et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		décrire les différents programmes informatiques d'un SNCC
		décrire le flux de données, le cycle de balayage et les bases de données d'un SNCC
		décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour un SNCC
		décrire la redondance telle qu'elle s'applique aux SNCC
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
		expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les SNCC
		décrire les descripteurs d'étiquette et l'adressage

G-27.03.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les SNCC et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les SNCC et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les SNCC et leurs <b>composants</b>
		décrire les effets des opérations ou des erreurs d'entretien
		décrire les causes et les effets de l'imposition de signaux aux entrées-sorties, de l'invalidation des entrées-sorties et du contournement des entrées-sorties
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les armoires, les postes de commande, les serveurs (la mémoire, l'historisation, la sécurité), les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les blocs d'alimentation, la mémoire, l'ASI, les avertisseurs

# Tâche G-28 Installer les interfaces personne-machine (IPM) et en faire la maintenance

## DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et font la maintenance des IPM. Les IPM s'interfacent avec les dispositifs de commande comme les API, les SNCC et les SCADA pour le contrôle et la commande du processus au moyen d'affichages graphiques ou de textes. Les IPM ont souvent la capacité de fournir les tendances, les sommaires des alarmes et l'historique des données.

### G-28.01 Installer les IPM

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-28.01.01P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-28.01.02P	déterminer l'IPM	l'IPM est déterminée conformément aux codes, aux dessins techniques, à l'application, à la stratégie de commande et aux exigences de l'entreprise
G-28.01.03P	confirmer les détails d'installation de l'IPM	les détails d'installation de l'IPM sont confirmés
G-28.01.04P	régler les <b>questions environnementales</b>	les <b>questions environnementales</b> sont réglées
G-28.01.05P	monter les <b>composants</b> de l'IPM	les <b>composants</b> de l'IPM sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
G-28.01.06P	connecter le câblage et le réseau à l'IPM	le câblage et le réseau sont connectés à l'IPM conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux recommandations des fabricants, aux exigences du chantier et aux codes

## CHAMP D'APPLICATION

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, l'ergonomie, les zones dangereuses

les **composants** comprennent : le matériel (ordinateur, écran, clavier, souris, imprimantes et scanners, enregistreurs et enregistreurs de données, avertisseurs), les logiciels (d'ingénierie ou de conception, de fonctionnement ou d'application)



## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-28.01.01L	démontrer la connaissance des IPM, de leurs <b>composants</b> , de leur fonction, de leur fonctionnement, de leur conception et de leurs capacités
	définir la terminologie associée aux IPM et à leurs <b>composants</b>
	reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux IPM
	interpréter les renseignements relatifs aux IPM retrouvés dans les dessins et les spécifications
	décrire comment les IPM sont incorporées dans les API, les SNCC et les SCADA
	déterminer les types d'IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonction, leur fonctionnement, leur conception et leurs capacités
	déterminer les types d' <b>affichage pour les opérateurs d'IPM</b> et leur fonction
	expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
	déterminer les types de programmes d'IPM et les <b>logiciels</b> connexes
	décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour une IPM
	expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
	décrire les systèmes de communication utilisés avec les IPM
	expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les IPM
G-28.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux IPM et à leurs <b>composants</b>
	déterminer les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux IPM et à leurs <b>composants</b>
G-28.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les IPM et leurs <b>composants</b>
	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
	décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les IPM et leurs <b>composants</b>

---

décrire les méthodes utilisées pour installer le câblage et le réseau pour les IPM

---

décrire les **questions environnementales** à régler lors de l'installation d'IPM

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : le matériel (ordinateur, écran, clavier, souris, imprimantes et scanners, enregistreurs et enregistreurs de données, avertisseurs), les logiciels (d'ingénierie ou de conception, de fonctionnement ou d'application)

l'**affichage pour les opérateurs d'IPM** comprennent : l'aperçu, le groupe, les détails, les graphiques, les sommaires des alarmes, les avertisseurs, les tendances, les textes

les **logiciels** comprennent : les traitements de texte, les tableurs, les bases de données, les logiciels d'étude de tendances

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

les **questions environnementales** comprennent : les conditions ambiantes, la contamination, l'ergonomie, les zones dangereuses

---

### G-28.02 Configurer les IPM

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-28.02.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés pour la configuration conformément aux spécifications des fabricants et aux pratiques de l'entreprise
G-28.02.02P	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels	les logiciels et les micrologiciels sont mis à jour conformément aux spécifications des fabricants
G-28.02.03P	valider la configuration de l'IPM, y compris la représentation de la stratégie de commande de processus	la configuration de l'IPM, y compris la représentation de la stratégie de commande de processus, est validée
G-28.02.04P	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs	les communications externes sont configurées avec d'autres systèmes et dispositifs

G-28.02.05P	vérifier que la configuration et la programmation permettent à l'IPM de s'interfacer avec les variables du processus et de les commander	la configuration et la programmation permettent à l'IPM de s'interfacer avec les variables du processus et de les commander conformément aux exigences opérationnelles et aux normes de l'industrie
G-28.02.06P	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres de l'IPM	la configuration, les réglages et les paramètres de l'IPM sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-28.02.01L	démontrer la connaissance des IPM, de leurs <b>composants</b> , de leur fonction, de leur fonctionnement, de leur conception et de leurs capacités	définir la terminologie associée aux IPM et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux IPM
		interpréter les renseignements liés aux IPM retrouvés dans les dessins et les spécifications
		décrire comment les IPM sont incorporées dans les API, les SNCC et les SCADA
		déterminer les IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonction, leur fonctionnement, leur conception et leurs capacités
		déterminer les types d' <b>affichage pour les opérateurs d'IPM</b> et leur fonction
		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		déterminer les types de programmes d'IPM et les <b>logiciels</b> connexes
		décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour une IPM
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
		décrire les systèmes de communication utilisés avec les IPM
		expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les IPM

G-28.02.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer et programmer les IPM et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour configurer et programmer les IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer et programmer les IPM et leurs <b>composants</b>
		décrire les contraintes des logiciels et des micrologiciels
		décrire les paramètres de configuration
		décrire les concepts de gestion des alarmes et de l'historique pour une IPM
		décrire les questions d'uniformité de programmation
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service
		décrire les descripteurs d'étiquette et l'adressage

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : le matériel (ordinateur, écran, clavier, souris, imprimantes et scanners, enregistreur et enregistreurs de données, avertisseurs), les logiciels (d'ingénierie ou de conception, de fonctionnement ou d'application)

l'**affichage pour les opérateurs d'IPM** comprennent : l'aperçu, le groupe, les détails, les graphiques, les sommaires des alarmes, les avertisseurs, les tendances, les textes

les **logiciels** comprennent : les traitements de texte, les tableurs, les bases de données, les logiciels d'étude de tendances

## G-28.03 Faire l'entretien des IPM, les diagnostiquer et les réparer

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

## COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-28.03.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants et aux pratiques de l'entreprise
G-28.03.02P	effectuer l' <b>entretien</b>	l' <b>entretien</b> est effectué conformément au calendrier
G-28.03.03P	examiner les codes d'erreur et les journaux pour repérer les <b>défaillances</b>	les codes d'erreur et les journaux sont examinés pour repérer les <b>défaillances</b>

G-28.03.04P	exécuter les <b>procédures de diagnostic</b>	les <b>procédures de diagnostic</b> sont exécutées
G-28.03.05P	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée	la tension d'alimentation est vérifiée pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-28.03.06P	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances	la cause fondamentale probable des défaillances est déterminée en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer les emplacements des <b>défaillances</b>
G-28.03.07P	déterminer les étapes requises pour corriger les <b>défaillances</b>	les étapes requises pour corriger les <b>défaillances</b> sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
G-28.03.08P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-28.03.09P	restaurer le programme et la configuration de l'IPM à partir des fichiers de sauvegarde	le programme et la configuration de l'IPM sont restaurés à partir des fichiers de sauvegarde
G-28.03.10P	vérifier et mettre à l'essai la configuration de l'IPM	la configuration de l'IPM est vérifiée et mise à l'essai
G-28.03.11P	sauvegarder et documenter le programme et la configuration de l'IPM	le programme et la configuration de l'IPM sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

l'**entretien** comprend : le remplacement des batteries de secours, la vérification des conditions environnementales

les **défaillances** comprennent : le réseau, la communication

les **procédures de diagnostic** comprennent : la manipulation des variables du processus, la vérification de l'état des communications, de la mise à jour des graphiques, de l'intégrité des bases de données

les **composants** comprennent : les modules de communication, les blocs d'alimentation

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-28.03.01L	démontrer la connaissance des IPM, leurs <b>composants</b> , leur fonction, leur fonctionnement, leur conception et leurs capacités	définir la terminologie associée aux IPM et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux IPM
		interpréter les renseignements liés aux IPM retrouvés dans les dessins et les spécifications
		décrire comment les IPM sont incorporées dans les API, les SNCC et les SCADA

		déterminer les IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leur fonction, leur fonctionnement, leur conception et leurs capacités
		déterminer les types d' <b>affichage pour les opérateurs d'IPM</b> et leur fonction
		expliquer les signaux numériques, discrets et analogiques
		déterminer les types de programmes d'IPM et les <b>logiciels</b> connexes
		décrire la sécurité et les privilèges d'accès pour une IPM
		expliquer l'importance de la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
		décrire les systèmes de communication utilisés avec les IPM
		expliquer les exigences relatives aux licences et aux contrats de service concernant les IPM
		décrire les descripteurs d'étiquette et l'adressage
G-28.03.02L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les IPM et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les IPM et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les IPM et leurs <b>composants</b>
		décrire les effets des opérations ou des erreurs d'entretien
		décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les modules de communication, les blocs d'alimentation

l'**affichage pour les opérateurs d'IPM** comprennent : l'aperçu, le groupe, les détails, les graphiques, les sommaires des alarmes, les avertisseurs, les tendances, les textes

les **logiciels** comprennent : les traitements de texte, les tableurs, les bases de données, les logiciels d'étude de tendances

## Tâche G-29 Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA), et en faire la maintenance

### DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent et font la maintenance des systèmes SCADA. Les systèmes SCADA sont des systèmes d'acquisition et de transmission des données pour la commande à distance et le contrôle de l'équipement et des installations. Ils peuvent être utilisés pour les applications de commande ainsi que pour la mise à l'arrêt et la mise en marche à distance de l'équipement. De plus, ils peuvent servir à stocker, à mesurer, à comparer et à manipuler les données des rapports.

#### G-29.01 Installer les systèmes SCADA

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-29.01.01P	choisir l'équipement SCADA	l'équipement SCADA est choisi conformément aux codes, aux dessins techniques, à l'application, à la stratégie de commande et aux spécifications du chantier
G-29.01.02P	choisir et utiliser les outils et l'équipement	les outils et l'équipement sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-29.01.03P	monter les <b>composants</b> du SCADA	les <b>composants</b> du SCADA sont montés conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
G-29.01.04P	raccorder le câblage et le réseau à l'équipement SCADA	le câblage et le réseau sont raccordés à l'équipement SCADA conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
G-29.01.05P	monter et mettre à l'essai les systèmes de transmission sans fil	les systèmes de transmission sans fil sont montés et mis à l'essai conformément aux pratiques de l'industrie, aux dessins techniques, aux spécifications des fabricants et aux codes
G-29.01.06P	éviter l'interférence avec d'autres systèmes et processus	l'interférence avec d'autres systèmes et processus est évitée à l'aide de <b>méthodes</b>

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : le matériel (les stations maîtresses [MTU], les unités de télégestion [RTU], les API, les IPM, les dispositifs informatiques à variables multiples), les logiciels, les systèmes de communication, les blocs d'alimentation

les **méthodes** comprennent : la sélection des canaux et des longueurs d'onde adéquats, l'utilisation du bon acheminement des câbles, l'utilisation d'isolateurs de signaux

<b>CONNAISSANCES</b>		
	<b>Résultats d'apprentissage</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>
G-29.01.01L	démontrer la connaissance des systèmes SCADA, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes SCADA
		interpréter les renseignements liés aux systèmes SCADA retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des systèmes SCADA et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		déterminer les types de protocoles et de configurations des systèmes SCADA et décrire leurs caractéristiques et leurs contraintes
		décrire les <b>principes des systèmes SCADA</b>
		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les systèmes SCADA
		déterminer les sources potentielles d'interférences
		décrire les méthodes de mise à la terre ou de mise à la masse
G-29.01.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>
G-29.01.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour installer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils et l'équipement utilisés pour installer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour choisir et installer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>



## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : le matériel (les stations maîtresses [MTU], les unités de télégestion [RTU], les API, les IPM, les dispositifs informatiques à variables multiples), les logiciels, les systèmes de communication, les blocs d'alimentation

les **principes des systèmes SCADA** comprennent : les processus à distance, les interactions entre les systèmes

les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

### G-29.02 Configurer les systèmes SCADA

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-29.02.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels pour configurer les systèmes SCADA sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-29.02.02P	configurer et valider les systèmes SCADA, y compris les commentaires et les étiquettes	les systèmes SCADA, y compris les commentaires et les étiquettes, sont configurés conformément à l'application et aux normes de l'entreprise
G-29.02.03P	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels	les logiciels et les micrologiciels sont mis à jour
G-29.02.04P	téléverser et télécharger les configurations et les bases de données des systèmes SCADA	les configurations et les bases de données des systèmes SCADA sont téléversées et téléchargées
G-29.02.05P	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs	les communications externes sont configurées avec d'autres systèmes et dispositifs
G-29.02.06P	déterminer si le système SCADA contrôle et commande le processus	le système SCADA contrôle et commande le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-29.02.07P	sauvegarder et documenter la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres	la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres sont sauvegardés et documentés pour la récupération future des données

## CONNAISSANCES

Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage	
G-29.02.01L	démontrer la connaissance des systèmes SCADA, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes SCADA
		interpréter les renseignements liés aux systèmes SCADA retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des systèmes SCADA et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		déterminer les types de protocoles et de configurations des systèmes SCADA et décrire leurs caractéristiques et leurs contraintes
		décrire les <b>principes des systèmes SCADA</b>
G-29.02.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>	déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les systèmes SCADA
		déterminer les sources potentielles d'interférences
G-29.02.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour configurer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>
		déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour configurer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b> , et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour configurer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures pour programmer un système SCADA
		décrire les <b>méthodes de configuration</b>
		décrire les <b>protocoles de communication</b>
		décrire la synchronisation et les données d'horodatage

---

décrire les procédures utilisées pour configurer, mettre à jour et restaurer les systèmes SCADA et leurs **composants**

---

décrire l'importance de sauvegarder et de documenter le programme et la configuration avant et après la remise en service

---

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : le matériel (les MTU, les RTU, les API, les IPM, les dispositifs informatiques à variables multiples), les logiciels, les systèmes de communication (cellulaire, satellite, radio), les supports d'interconnexion

les **principes des systèmes SCADA** comprennent : les processus à distance, les interactions entre les systèmes

les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

les **méthodes de configuration** comprennent : l'adressage, le réseautage

les **protocoles de communication** comprennent : Modbus, TCP/IP, les bus de terrain, Devicenet, maître/esclave

---

## G-29.03 Faire l'entretien des systèmes SCADA, les diagnostiquer et les réparer

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

### COMPÉTENCES

	Critères de performance	Éléments observables
G-29.03.01P	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels	les outils, l'équipement et les logiciels sont choisis et utilisés conformément aux spécifications des fabricants
G-29.03.02P	vérifier les durées de balayage des réseaux	les durées de balayage des réseaux sont vérifiées
G-29.03.03P	respecter le calendrier d' <b>entretien</b> des fabricants	le calendrier d' <b>entretien</b> des fabricants est respecté
G-29.03.04P	examiner les messages d'erreur, les journaux et les voyants d'état	les messages d'erreur, les journaux et les voyants d'état sont examinés pour repérer les problèmes
G-29.03.05P	exécuter les <b>procédures de diagnostic</b>	les <b>procédures de diagnostic</b> sont exécutées
G-29.03.06P	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée	la tension d'alimentation est vérifiée pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-29.03.07P	interpréter les résultats de l'autodiagnostic et des indicateurs d'alarme	les résultats de l'autodiagnostic et des indicateurs d'alarme sont interprétés

G-29.03.08P	mesurer l'intensité du signal sans fil	l'intensité du signal sans fil est mesurée pour s'assurer que le signal est opérationnel
G-29.03.09P	vérifier les documents d'entretien et l'historique des données	les documents d'entretien et l'historique des données sont vérifiés pour déterminer la cause fondamentale probable
G-29.03.10P	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances	les étapes requises pour corriger les défaillances sont déterminées en fonction de la cause fondamentale probable
G-29.03.11P	remplacer les <b>composants</b>	les <b>composants</b> sont remplacés conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-29.03.12P	restaurer et vérifier la configuration du système SCADA à partir des fichiers de sauvegarde	la configuration du système SCADA est restaurée et vérifiée à partir des fichiers de sauvegarde
G-29.03.13P	sauvegarder et documenter la configuration du système SCADA pour la récupération future des données	la configuration du système SCADA est sauvegardée et documentée pour la récupération future des données

## CHAMP D'APPLICATION

l'**entretien** comprend : le remplacement des batteries de secours, le nettoyage des panneaux solaires, la vérification des voyants et des conditions environnementales (température, propreté)

les **procédures de diagnostic** comprennent : l'imposition de signaux aux entrées-sorties, l'utilisation de pièges (logique du premier sortant) et de compteurs

les **composants** comprennent : les serveurs, les blocs d'alimentation, les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les postes de commande

## CONNAISSANCES

	Résultats d'apprentissage	Objectifs d'apprentissage
G-29.03.01L	démontrer la connaissance des systèmes SCADA, de leurs <b>composants</b> et de leur fonctionnement	définir la terminologie associée aux systèmes SCADA
		reconnaître les dangers et décrire les pratiques de travail sécuritaires relatives aux systèmes SCADA
		interpréter les renseignements liés aux systèmes SCADA retrouvés dans les dessins et les spécifications
		déterminer les <b>composants</b> des systèmes SCADA et décrire leur fonction et leur fonctionnement
		déterminer les types de protocoles et de configurations des systèmes SCADA et décrire leurs caractéristiques et leurs contraintes
		décrire les <b>principes des systèmes SCADA</b>

		déterminer les <b>méthodes de connexion</b> pour les systèmes SCADA
		déterminer les sources potentielles d'interférences
G-29.03.02L	démontrer la connaissance des exigences réglementaires relatives aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>	interpréter les <b>normes, les codes et les règlements</b> relatifs aux systèmes SCADA et à leurs <b>composants</b>
G-29.03.03L	démontrer la connaissance des procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>	déterminer les outils, l'équipement et les logiciels utilisés pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les systèmes SCADA, et décrire leurs applications et leurs procédures d'utilisation
		décrire les procédures utilisées pour entretenir, diagnostiquer, réparer et remplacer les systèmes SCADA et leurs <b>composants</b>
		décrire les procédures utilisées pour manipuler le processus pour permettre de faire la maintenance
		décrire les procédures utilisées pour sauvegarder et documenter la configuration du système SCADA avant et après la remise en service, et l'importance de le faire

## CHAMP D'APPLICATION

les **composants** comprennent : les serveurs, les blocs d'alimentation, les modules (les entrées-sorties, le réseau, le processeur), les postes de commande

les **principes des systèmes SCADA** comprennent : les processus à distance, les interactions entre les systèmes

les **méthodes de connexion** comprennent : le raccordement fixe, la transmission sans fil

les **normes, les codes et les règlements** comprennent : le CCE, l'IEEE, l'ISA, la CSA, le CRTC, la NERC

# APPENDICE A

## ACRONYMES

ACL	affichage à cristaux liquides
API	automate programmable industriel
ASI	alimentation sans interruption
AST	analyse de sécurité des tâches
BNC	Bayonet Neill Concelman
c.a.	courant alternatif
CAO	conception assistée par ordinateur
c.c.	courant continu
CCE	Code canadien de l'électricité
CEM	compatibilité électromagnétique
CRTC	Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes
DCB	décimal codé binaire
rH	potentiel d'oxydoréduction (potentiel rédox)
EFV	entraînement à fréquence variable
EPI	équipement de protection individuelle
EVV	entraînement à vitesse variable
H <sub>2</sub> S	sulfure d'hydrogène
HART	protocole de communication ( <i>Highway Addressable Remote Transducer</i> )
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IPM	interface personne-machine
ISA	<i>International Society of Automation</i>
MGC	méthode de gestion du changement
MTU	station maîtresse ( <i>Master Terminal Unit</i> )
NERC	<i>North American Electric Reliability Corporation</i>
OSI	interconnexion de systèmes ouverts
P&I/P&C	schéma de procédé et d'instrumentation/procédé et contrôle
pH	potentiel d'hydrogène
PID	proportionnel, intégral et dérivé
PTFE	polytétrafluoroéthylène
PTS	pratiques de travail sécuritaires
PVC	polychlorure de vinyle
RC	résistance-capacité
RL	résistance-inductance
RLC	résistance-inductance-capacité
RTU	unité de télégestion ( <i>Remote Terminal Unit</i> )
SAMA	<i>Scientific Apparatus Makers Association</i>

SAE	<i>Society of Automotive Engineers</i>
SCADA	télesurveillance et acquisition de données ( <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> )
SSCE	Système de surveillance continue des émissions
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SIS	système instrumenté de sécurité
SNCC	système numérique de contrôle-commande
TAPPI	<i>Technical Association for the Pulp and Paper Industry</i>
TCP/IP	protocole de contrôle de transmission/protocole Internet ( <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> )
TDVL	transformateur différentiel à variation linéaire
TMD	Transport des marchandises dangereuses
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

# APPENDICE B

## OUTILS ET ÉQUIPEMENT / TOOLS AND EQUIPMENT

### Outils à mains / Hand Tools

aimant	magnet
alésoirs	reamers
brosses métalliques	wire brushes
brucelles	tweezers
chalumeau	torch
cintreuse de conduites	tube benders
clé à empreinte à six lobes internes (Torx)	hexalobular wrench (Torx)
clé dynamométrique	torque wrench
clés	wrenches (assorted)
clés à courroie	strap wrenches
clés à rochets	ratchets
clés hexagonales (impériales et métriques)	hex keys (Imperial/Metric)
coupe-fils	wire cutters
coupe-joints	gasket cutter
coupe-tubes	tube cutters
couteaux	knives
douilles (impériales et métriques)	sockets (Imperial/Metric)
ensemble à fileter	tap and die set
équerre	square
évaseur	flaring tools
extracteur d'aiguille d'indicateur	gauge pointer puller
extracteur de circuit intégré	I/C Integrated-circuit extractor
extracteur de fusible	fuse puller
extracteur de garniture	packing puller
extracteurs de vis	easy-outs (extractors)packing puller
filière à tuyaux	pipe threader
jauges d'épaisseur	feeler gauges
jeu de limes à main	hand files (assorted)
jeu de micromètres	micrometers (assorted)
jeu de poinçons	punches (assorted)
jeu de tournevis	screwdrivers (assorted)
jeu de tournevis à douille	nut drivers (assorted)
lampe de poche	flashlight
levier	pry bar
maillet en caoutchouc	rubber mallet
marteaux (divers)	hammers (assorted)
mèches	drill bits
miroirs	mirrors
niveau	level
outil à dessouder	desoldering tool
outils de sertissage pour fils métalliques	wire crimpers
pics à joints toriques	o-ring picks
pieds à coulisse (divers)	calipers (assorted)
pincés à coupe transversale	diagonal cutters
pincés à dénuder	wire strippers



pincettes de diverses grosseurs  
pistolet-graisseur  
poinçons emporte-pièce  
pointe à tracer  
pose-vis  
règle en acier  
ruban à mesurer  
scies (diverses)

pliers (assorted)  
grease gun  
knock-out punches  
scribers  
screw starters  
steel rule  
measuring tape  
saws (assorted)

## **Outils mécaniques / Power Tools**

clé à chocs  
compresseur d'air  
décapeuse au jet de sable  
étiqueteuse pour fils et câbles  
fer à souder  
filière à tuyaux  
génératrice portable  
marteau perforateur  
meuleuses  
outils à charge explosive  
outils pneumatiques  
perceuse à colonne  
perceuse électrique portable  
pistolet thermique  
pistolet-graisseur à haute pression  
poinçon emporte-pièce hydraulique  
pompes à pression et à vide  
presse hydraulique  
scie à ruban  
scie à tronçonner  
scie alternative  
scie sauteuse

impact wrench  
air compressor  
sandblaster  
wire labeler  
soldering iron  
pipe threader  
portable generator  
hammer drill  
grinders  
powder actuated tools  
pneumatic tools  
drill press  
portable electric drill  
heat gun  
high pressure grease gun  
hydraulic knock-out punch  
pressure and vacuum pumps  
hydraulic press  
band saw  
cut-off saw  
reciprocating saw  
jig saw

## **Outils électroniques et équipement d'essai / Electronic Tools and Test Equipment**

analyseur  
analyseur de signature  
analyseur du point de rosée  
analyseurs de protocoles  
appareil d'essai à contrepoids  
appareil de mesure de force laser  
appareil de mesure de fuites de micro-ondes  
tachymètre  
bain thermostatique  
balances de laboratoire  
banc d'essai pneumatique  
baromètre  
bloc d'alimentation  
calibrateur de pression  
caméras infrarouges  
compteur de fréquence  
contrôleur d'interface  
détecteur de courant  
étalonneur de boucle, simulateur de boucle  
étalonneur de température  
four d'étalonnage

analyzers  
signature analyzer  
dew point testers (assorted)  
protocol analyzers  
deadweight tester  
laser strength meter  
microwave leakage meter  
RPM tester/tachometer  
temperature bath  
lab scales  
pneumatic test stand  
barometer  
power supply  
pressure calibrator  
infrared cameras  
frequency counter  
breakout box  
current tracer  
loop calibrator/simulator  
temperature calibrator  
dry block calibrator

four étalonné	calibrated oven
gaz d'étalonnage	test gases
générateur de fréquence	frequency generator
générateurs de signaux	signal generators
hydromètre	hydrometer
indicateur de tension à équilibrage	null balance strain indicator
manomètre et étalons	manometer and standards
manomètres d'essai	test gauges
microscopes optiques	light microscopes
multimètre analogique	analogue multimeter
multimètre numérique	digital multimeter
ordinateur	computer
oscilloscope	oscilloscope
pince ampèremétrique	amp probe
pompe à pression	pressure pump
ponts	bridges
programmateur manuel	handheld programmer (configurators)
proximètre	proximeter
psychromètre fronde	sling psychrometer
radiamètres	radiation meters
régulateurs	regulators
simulateur et tampon de pH	pH simulator/buffers
simulateurs de capacitance	capacitance simulators
sonde logique numérique	digital logic probe
sonomètre portable	portable sound level meter
stroboscope	stroboscope
table vibrante (vobulateur)	vibration table (wobulator)
tapis de mise à la terre	grounding mats
téléphones portatifs et radios bidirectionnelles	mobile phones/two way radio
testeur de tension	voltage tester
thermomètre	thermometer
thermomètres infrarouges	infrared thermometers
transistormètre	transistor checker
vérificateur d'états logiques	logic clip
vobulateur (table vibrante)	wobulator (vibration table)

## **Équipement d'accès, organes de serrage et équipement de levage et de hissage / Access, Work Holding Equipment and Lifting and Hoisting Equipment**

chariot élévateur à fourche	forklift
chariot portable	portable cart
échafaudage préfabriqué	prefabricated scaffold
échelles	ladders
élingues	slings
étaux (divers)	vises (assorted)
palan à chaîne	chain fall
palan à levier	come-along
panier de treuil	hoist basket
plateformes de travail élévatrices / nacelles élévatrices	elevated/aerial work platforms
pont roulant, grue mobile	crane (overhead, portable)
serre-joint en C	C-clamps
treuil de levage personnel	personal lifting winch

## Équipement de protection individuelle (EPI) et de sécurité / Personal Protective Equipment (PPE) and Safety Equipment

appareil respiratoire autonome	self-contained breathing apparatus
bottes de sécurité	safety boots
bottes en caoutchouc	rubber boots
cagoule à adduction d'air	supplied air hood
casque de sécurité	hard hat
combinaison de travail (normale, jetable et ignifuge)	coveralls (regular, disposable and fireproof)
combinaisons en caoutchouc	rubber suits
cordons de sécurité	safety lanyards
dosimètre individuel	personal dosimeter
douche de sécurité	chemical shower
écran facial	face shield
extincteurs	fire extinguishers
gants	gloves
gants de protection basse tension	low-voltage gloves
harnais antichute/de retenue	fall arrest/restraint harness
lampes de chapeau	cap lamps
lignes de sécurité	safety lines
lunettes de protection	goggles
lunettes de sécurité	safety glasses
masques (divers)	masks (assorted)
moniteur individuel (gaz)	personal monitor (gas)
protecteurs d'oreilles (cache-oreilles et bouchons)	ear protection (muffs and plugs)
pulvérisateur pour les yeux	eye wash bottle
radiamètre	radiation survey meter
radiomètre	radiometer
respirateurs	respirators
tablier	apron
trousse de premiers soins	first aid kit
vêtements d'hiver adaptés	winter gear
vêtements ignifuges	flame retardant clothing

# APPENDICE C

## GLOSSAIRE / GLOSSARY

<b>actionneur</b>	dispositif commandé utilisé pour effectuer un changement dans un processus	<b>actuator</b>	controlled hardware device used to implement change in a process
<b>adaptateur</b>	dispositif utilisé pour réaliser des connexions électriques ou mécaniques avec des éléments qui ne sont pas initialement conçus pour être utilisés ensemble	<b>adapter</b>	device used to make electrical or mechanical connections between items not originally intended for use together
<b>ajustement</b>	réglage des paramètres pour optimiser un processus particulier	<b>tuning</b>	adjustment of parameters to optimize a particular process
<b>alimentation sans interruption (ASI)</b>	système électrique conçu pour assurer l'alimentation de l'équipement d'importance vitale en cas de panne de courant	<b>Uninterruptible Power Supply (UPS)</b>	electrical system intended to maintain power to critical equipment in the event of a power failure
<b>amplificateur</b>	dispositif permettant à un signal d'entrée de commander la puissance venant d'une source indépendante de ce signal et ainsi de produire un signal de sortie qui présente quelque rapport avec le signal d'entrée et est généralement supérieur à ce dernier	<b>amplifier</b>	device that enables an input signal to control power from a source independent of the signal and thus be capable of delivering an output that bears some relationship to, and is generally greater than, the input signal
<b>automate programmable industriel (API)</b>	dispositif de commande utilisé normalement dans les applications de régulation industrielle et faisant appel à l'architecture matérielle d'un ordinateur et à un langage de programmation	<b>Programmable Logic Controller (PLC)</b>	control device normally used in industrial control applications that employs the hardware architecture of a computer and programming language
<b>bain thermostatique</b>	volume d'une substance maintenue à une température constante, de sorte qu'un objet mis en contact thermique avec cette substance soit maintenu à la même température	<b>temperature bath</b>	volume of a substance held at constant temperature, so that an object placed in thermal contact with it is maintained at the same temperature
<b>bloc d'alimentation</b>	dispositif qui produit une ou plusieurs tensions continues en vue du fonctionnement des dispositifs électroniques et logiques	<b>power supply</b>	device that produces one or more voltages for the operation of electronic and logic devices
<b>borne</b>	périphérique utilisé par l'opérateur pour communiquer avec l'ordinateur ou une liaison par fil	<b>terminal</b>	peripheral device used by the operator to communicate with the computer or a wire connection

<b>bus de terrain</b>	lien de communication numérique à deux voies à branchements multiples entre des dispositifs de commande et de mesure intelligents; ils jouent le rôle de réseau local pour les systèmes de commande de processus évolués et les entrées et sorties à distance pour les applications d'automatisation des usines	<b>Fieldbus</b>	digital, two-way, multi-drop communication link among intelligent measurement and control devices; it serves as a Local Area Network (LAN) for advanced process control and remote input/output for factory automation applications
<b>canal jaugeur</b>	dispositif qui mesure le débit dans les canalisations à écoulement libre	<b>flume</b>	open channel device used to measure flow
<b>cause fondamentale probable</b>	processus logique non mathématique qui vise à déterminer la cause d'une défaillance ou d'un défaut potentiel	<b>probable root cause</b>	non-mathematical, logical process to determine the cause of the potential fault/failure
<b>commande à distance</b>	dispositif permettant de changer la valeur de consigne au moyen d'un signal produit en un point éloigné du contrôleur	<b>remote</b>	device allowing the set point to be altered by a signal from a physical location away from the controller
<b>configurer</b>	réglage d'un programme ou d'un système informatique en vue d'une application particulière	<b>configure</b>	to set up a program or computer system for a particular application
<b>déversoir</b>	obstacle placé dans une canalisation à écoulement libre utilisé pour obtenir une mesure du débit	<b>weir</b>	engineered obstruction placed in an open channel used to provide flow measurement
<b>diagnostiquer</b>	activités visant à déterminer la cause et la source des pannes et des défaillances	<b>diagnose</b>	activities to determine the cause and source of faults and defects
<b>entraînement à fréquence variable (EFV) et entraînement à vitesse variable (EVV)</b>	équipement électronique qui permet à un moteur électrique de fonctionner à des vitesses variables	<b>Variable Frequency Drive (VFD) and Variable Speed Drive (VSD)</b>	electronic equipment that allows an electric motor to be run at varying speeds
<b>entrée-sortie</b>	tout le matériel et les activités qui transfèrent l'information à l'intérieur ou à l'extérieur d'un ordinateur ou d'un dispositif	<b>input/output (I/O)</b>	all equipment and activity that transfers information into or out of a computer or device
<b>étalonner</b>	déterminer ou ajuster, par mesure ou par comparaison avec un étalon, l'exactitude de chaque valeur d'échelle d'un compteur ou d'un autre dispositif	<b>calibrate</b>	to determine and adjust, by measurement or comparison with a standard, the correct value of each scale reading on a meter or other device
<b>faire l'entretien</b>	activité préventive effectuée régulièrement pour assurer la fiabilité et pour détecter les pannes éventuelles	<b>maintain</b>	routine preventative activities performed to ensure reliability and to detect potential faults

<b>fibre optique</b>	moyen de transmission faisant appel à des fibres de verre très minces par lesquelles la lumière est transmise; l'information est transmise en modulant la lumière	<b>fibre optic</b>	transmission system utilizing very thin glass fibres through which light is transmitted; information is transferred by modulating the transmitted light
<b>fluide</b>	toute substance qui coule, dont les liquides, les gaz ou le magma	<b>fluid</b>	any substance that flows, such as liquid, gas or magma
<b>fonctions instrumentées de sécurité</b>	opération intégrée d'une machine (une boucle de sécurité) qui permet à l'unité d'obtenir un résultat sûr si les conditions prédéterminées ne sont pas respectées	<b>Safety Instrumented Function (SIF)</b>	built in operation of a machine (a safety loop) that takes the unit to a safe outcome if predetermined conditions are not complied with
<b>fréquence</b>	nombre de cycles identiques d'une grandeur périodique dans une unité de temps	<b>frequency</b>	number of cycles completed by a periodic quantity in a unit of time
<b>installer</b>	activités qui comprennent le montage et le raccordement	<b>install</b>	activities performed which include mounting and connecting
<b>instrumentation</b>	ensemble d'appareils ou leur application aux fins de contrôle, de mesure ou de commande des processus	<b>instrumentation</b>	collection of instruments or their application for the purpose of monitoring, measuring and/or controlling of processes
<b>interface</b>	endroit où les supports se rencontrent et interagissent ensemble	<b>interface</b>	place at which mediums meet and interact with each other
<b>interface personne-machine (IPM)</b>	affichage graphique et interface de commande entre un processus et un opérateur	<b>Human Machine Interface (HMI)</b>	graphical display and control interface between a process and a human operator
<b>International Society of Automation (ISA)</b>	organe directeur qui développe et tient à jour des normes définies à la fois pour les domaines scientifiques et techniques de commande de processus et d'automatisation	<b>International Society of Automation (ISA)</b>	governing body that develops and maintains defined standards for both scientific and technical areas of process control and automation
<b>jauge de déformation</b>	dispositif qui détermine la variation de résistance électrique d'un fil subissant une contrainte, pour mesurer la force appliquée	<b>strain gauge</b>	device that uses the change of electrical resistance of a wire under strain to measure applied force
<b>micrologiciel</b>	logiciel ou données transcrits sur les puces de mémoire morte seulement; le micrologiciel est une combinaison de logiciel et de matériel	<b>firmware</b>	software or data that has been written onto read-only memory chips; firmware is a combination of software and hardware
<b>mise au banc d'essai</b>	charge d'étalonnage ou quantité de pression sous laquelle les soupapes se ferment sans incidence du processus	<b>benchset</b>	preload or the amount of pressure forcing valves closed with no process affecting it

<b>mise en service</b>	activités de mise à l'essai pour s'assurer que le matériel installé fonctionne conformément aux dessins techniques	<b>commission</b>	process of testing and ensuring that installed equipment is operating as per engineered design
<b>Modbus</b>	protocole de communication en série publié initialement par Modicon; ce protocole permet à plusieurs dispositifs connectés au même réseau de communiquer ensemble	<b>Modbus</b>	serial communications protocol originally published by Modicon; allows for communication between many devices connected to the same network
<b>module</b>	ensemble d'éléments interconnectés qui constitue un dispositif, un appareil de mesure ou un équipement distinct	<b>module</b>	assembly of interconnected components that constitutes an identifiable device, instrument or piece of equipment
<b>niveau d'intégrité de sûreté</b>	réduction relative du niveau de risque grâce à une fonction de sûreté, ou pour préciser un niveau cible (1-4) de réduction du risque	<b>Safety Integrity Level (SIL)</b>	relative level of risk reduction provided by a safety function, or to specify a target level (1-4) of risk reduction
<b>optimiser</b>	série d'activités effectuées pour que le processus et ses fonctions de commande soient égaux ou supérieurs aux spécifications	<b>optimize</b>	series of activities performed to make the process and its control function closer to or better than specifications
<b>plage</b>	plage entre deux limites dans lesquelles une grandeur est mesurée, reçue ou émise; s'exprime par l'étendue entre la limite inférieure et supérieure	<b>range</b>	region between the limits within which a quantity is measured, received or transmitted; expressed by stating the lower and upper range values
<b>port</b>	point d'entrée ou de sortie de signaux	<b>port</b>	signal input (access) or output (egress) point
<b>processus</b>	changement physique ou chimique d'une matière ou conversion d'énergie	<b>process</b>	physical or chemical change of matter or conversion of energy
<b>Profibus programme</b>	protocole de communication liste d'instructions que doit exécuter un ordinateur pour effectuer une tâche donnée	<b>Profibus program</b>	communication protocol list of instructions that a computer will execute to perform a certain task
<b>proportionnel, intégral et dérivé (PID)</b>	gain proportionnel, temps de dosage d'intégration et temps de dosage de dérivation; paramètres ajustables qui sont utilisés pour ajuster un régulateur modulant pour offrir un contrôle stable d'une boucle de processus; ils peuvent être utilisés seuls ou ensemble	<b>Proportional Integral Derivative (PID)</b>	proportional gain, integral action time and derivative action time; adjustable parameters that are used in tuning a modulating controller to provide stable control for a process loop; these can be used individually or in conjunction with each other
<b>protocole de communication HART (Highway Addressable Remote Transducer)</b>	protocole qui transmet les communications numériques aux instruments de commande de processus analogiques, pilotés par un microprocesseur (intelligents)	<b>Highway Addressable Remote Transducer (HART)</b>	provides digital communication to microprocessor-based (smart) analog process control instruments

<b>rapport</b>	quotient d'une quantité divisée par une autre	<b>ratio</b>	quotient of one quantity divided by another
<b>régulation en cascade</b>	type de régulation dans laquelle la sortie d'un des contrôleurs sert de valeur de consigne ou de signal de réglage d'un autre contrôleur	<b>cascade control</b>	type of controller set-up in which the output of one controller acts as the set point or controlling signal of another controller
<b>réparer</b>	activités effectuées pour corriger les défaillances; comprennent le nettoyage, le remplacement et la remise en état	<b>repair</b>	activities performed to correct faults; include cleaning, replacing, rebuilding
<b>réseau</b>	interconnexion de dispositifs qui partagent des protocoles de communication	<b>network</b>	interconnection of devices sharing communications protocols
<b>sans fil</b>	moyen de transmettre et de recevoir des données par le truchement d'ondes électromagnétiques	<b>wireless</b>	means to transmit and receive data using electromagnetic waves
<b>signal</b>	forme d'énergie qui représente de façon quantitative une variable	<b>signal</b>	form of energy that quantitatively represents a variable
<b>signal analogique</b>	signal variable continu, tant au niveau du temps que de l'amplitude, par opposition à un signal impulsionnel ou discret	<b>analogue signal</b>	any variable signal continuous in both time and amplitude rather than of a pulsed or discrete nature
<b>soufflet</b>	élément élastique qui est une unité enroulée qui s'élargit et se contracte de façon longitudinale en fonction des changements de pression	<b>bellows</b>	elastic element that is a convoluted unit that expands and contracts axially with changes in pressure
<b>système de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA)</b>	système d'acquisition et de diffusion de données pour la commande et le contrôle à distance de l'équipement et des installations	<b>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</b>	data transmission and acquisition system for remote control and monitoring of equipment and facilities
<b>Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</b>	plan global pour fournir de l'information sur l'utilisation sécuritaire de matières dangereuses en milieu de travail; aussi connu comme le SIMDUT 2015, qui s'harmonise au Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH)	<b>Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS)</b>	comprehensive plan for providing information on the safe use of hazardous materials used in workplaces; also known as WHMIS 2015, which aligns with the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)
<b>système instrumenté de sécurité (SIS)</b>	matériel et réseaux conçus pour le contrôle de sécurité et la protection des processus et du matériel	<b>Safety Instrumented System (SIS)</b>	equipment and networks dedicated to safety monitoring and protection of processes and equipment



<b>système numérique de contrôle-commande (SNCC)</b>	système de division de la régulation industrielle ou de processus en plusieurs domaines de responsabilité, chacun étant géré par son propre régulateur (processeur), tout le système étant interconnecté de façon à former une seule entité, habituellement au moyen de divers types de bus de communication	<b>distributed control system (DCS)</b>	system of dividing plant or process control into several areas of responsibility, each managed by its own controller (processor), with the whole system interconnected to form a single entity usually by communication buses of various kinds
<b>thermocouple</b>	élément qui comporte deux métaux dissemblables en contact transformant l'énergie thermique en énergie électrique	<b>thermocouple</b>	element that consists of two contacting dissimilar metals converting thermal energy into electrical energy
<b>transducteur</b>	dispositif qui reçoit de l'énergie sous une forme et la transforme en la même forme ou en une autre	<b>transducer</b>	device that receives energy in one form and converts to same or another form
<b>transmetteur</b>	dispositif équipé d'un transducteur qui réagit à une variable mesurée au moyen d'un capteur et qui la convertit en un signal de transmission normalisé proportionnel à la variable mesurée	<b>transmitter</b>	device equipped with a transducer which responds to a measured variable by means of a sensing element, and converts it to a standardized transmission signal that is proportional to the measured variable
<b>variable de contrôle</b>	variables mesurées qui peuvent être commandées par le système de commande, comme le débit, le niveau, la pression et la température	<b>control variable</b>	measured variables that can be controlled by the control system, such as flow, level, pressure and temperature