

CADRE D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

Soudage haute pression
ASP 5383

Équipe de production

Coordination

Hélène Leduc

Coordonnatrice de l'élaboration des cadres
d'évaluation des apprentissages
Table des responsables de l'éducation des adultes du
Québec

Conception et rédaction

Danny Blais

Enseignant
Centre de services scolaire de la Région-de-
Sherbrooke

Paola Caron

Conseillère pédagogique en mesure et évaluation
Centre de services scolaire de la Capitale

Collaboration

Jacques Demers

Responsable de secteurs de formation
Ministère de l'Éducation

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité du ministère de l'Éducation

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à la participation de collaboratrices et de collaborateurs du milieu de l'éducation. Le ministère de l'Éducation remercie la Table des responsables de l'éducation des adultes du Québec et les personnes suivantes :

André Junior Desbiens

Enseignant
Centre de formation professionnelle du Grand-Fjord

Andrée-Anne Martin

Conseillère pédagogique
Centre de formation professionnelle Bernard-Gariépy

Anie Couillard

Conseillère pédagogique
Centre de formation professionnelle de Mont-Joli – Mitis

Claude Dionne

Conseiller pédagogique
Centre de formation professionnelle Qualitech

Daniel Crête

Enseignant
École des métiers spécialisés de Laval

Daniel Lavergne

Conseiller pédagogique
Centre de formation professionnelle Lac-Abitibi

Édith Tremblay

Directrice adjointe
Centre de formation professionnelle des Portages-de-l'Outaouais

François Bouchard

Enseignant
École des métiers de la construction de Montréal

Isabelle Jean

Conseillère pédagogique
Centre de formation professionnelle des Portages-de-l'Outaouais

Jean-Pierre Doucet

Directeur
Centre de formation professionnelle de Mont-Joli – Mitis

Marie Pier Delagrave

Conseillère pédagogique
Centre de formation professionnelle de Lévis

Marie-Josée Ouellette

Conseillère pédagogique
École des métiers spécialisés de Laval

Martin Daigle

Enseignant
Centre de formation professionnelle Bernard-Gariépy

Nathalie Trottier Pelletier

Cheffe de département
Centre de formation professionnelle de Mont-Joli – Mitis

Peter Cappucio

Enseignant
Centre de formation professionnelle Nova

Philippe Campagna

Enseignant
Centre de formation professionnelle Lac-Abitibi

Pierre Gloutney

Responsable de sanction
Centre de formation professionnelle Nova

Samuel Bégin

Chef de groupe
Centre de formation professionnelle des Portages-de-l'Outaouais

Sarah Cyr

Enseignante
Centre de formation professionnelle Qualitech

Sébastien Perron

Enseignant
Centre de formation professionnelle Qualitech

Sylvain Corriveau

Enseignant
Centre de formation professionnelle Anjou

Thomas Pelletier

Enseignant
École des métiers spécialisés de Laval

Valérie Cléroux

Directrice adjointe
Centre de formation professionnelle du Grand-Fjord

Vincent Vézina

Directeur adjoint
École des métiers spécialisés de Laval

Yanick St-Onge

Directeur adjoint
École des métiers de la construction de Montréal

Table des matières

Présentation	1
Première partie	
Fondements et assises guidant l'évaluation	5
Qualités d'une épreuve	6
Éléments constitutifs de chaque compétence.....	7
Lexique	9
Synthèse du programme d'études	10
Deuxième partie	
Métier et formation.....	13
Interprétation d'information liée au soudage haute pression	15
SMAW – 1G sur tuyaux en acier doux	17
SMAW – 2G sur tuyaux en acier doux	19
SMAW – 5G et 6G sur tuyaux en acier doux.....	21
GTAW et SMAW – 2G et 5G sur tuyaux en acier doux.....	23
GTAW – 2G sur tuyaux en acier inoxydable avec purge.....	25
GTAW et SMAW – 5G et 6G sur tuyaux en acier doux et inoxydable avec purge	27
GMAW et FCAW – 1G, 5G et 6G sur tuyaux en acier doux	29
GMAW – 1G, 5G et 6G sur tuyaux en acier inoxydable	31
Assemblage, soudage et raccordement d'une ligne de tuyauterie	33

Présentation

Le ministère de l'Éducation met à la disposition du réseau un cadre d'évaluation des apprentissages pour chacun des nouveaux programmes d'études qu'il élabore. Ce cadre s'adresse aux personnes responsables de l'évaluation des compétences dans les centres de services scolaires et les commissions scolaires.

Le cadre d'évaluation des apprentissages comprend deux parties. La première partie :

- résume les fondements et les assises guidant l'évaluation des apprentissages;
- explique les éléments constitutifs de chaque compétence du cadre d'évaluation des apprentissages;
- contient la synthèse du programme d'études *Soudage haute pression* (ASP 5383).

La deuxième partie présente, pour chaque compétence du programme d'études :

- les spécifications recommandées par le Ministère, c'est-à-dire les éléments essentiels et les critères de performance retenus pour l'évaluation ainsi que leur pondération jusqu'à 70 points sur 100;
- une ou des règles de verdict, s'il y a lieu;
- la description de l'évaluation.

Les organismes scolaires sont, pour leur part, responsables d'ajouter des spécifications ou d'ajuster la pondération proposée. La latitude est de 30 points sur 100. Ils ont aussi la responsabilité de procéder à l'élaboration des épreuves pour l'évaluation aux fins de la sanction. Toute épreuve élaborée par le Ministère est prescrite et doit être utilisée par l'établissement scolaire.



Première partie

**Fondements et assises guidant
l'évaluation**

Qualités d'une épreuve

**Éléments constitutifs
de chaque compétence**

Synthèse du programme d'études

Lexique

Fondements et assises guidant l'évaluation

Le programme d'études est le référentiel pour la planification des activités d'apprentissage et d'évaluation. Lorsqu'il s'agit d'élaborer les outils d'évaluation, il faut également prendre en compte les caractéristiques, les valeurs et les qualités servant d'assises au processus. Voici, en résumé, celles qui ont guidé l'équipe de production dans l'élaboration de ce cadre d'évaluation des apprentissages.

En formation professionnelle, puisque le programme d'études est défini par compétences, l'évaluation aux fins de la sanction doit tenir compte de certaines caractéristiques :

- **L'évaluation est multidimensionnelle**, c'est-à-dire qu'elle repose sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances, habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.). Toutefois, lors de l'évaluation aux fins de la sanction, seules les dimensions essentielles à la démonstration de la compétence sont retenues;
- **L'interprétation est critérielle**, c'est-à-dire qu'elle s'appuie sur des critères de performance qui sont en relation avec les exigences d'exercice de la compétence et qui sont présents dans le programme d'études;
- **La notation est dichotomique**, c'est-à-dire que seulement deux notations sont possibles : la totalité des points ou aucun point pour chaque critère; par exemple, si un critère vaut 15 points, un seul des deux résultats peut être attribué, soit 0 ou 15. Cette pondération est fixée en fonction de l'importance de chacun des critères dans le métier;
- **Le verdict est déterminé par un seuil de réussite**, c'est-à-dire qu'il comprend le nombre de points à atteindre, établi en fonction de la complexité et de l'ampleur de la tâche à effectuer.

Qualités d'une épreuve

L'évaluation en formation professionnelle repose sur des valeurs de justice, d'égalité, d'équité, de rigueur, de transparence et de cohérence¹. Qu'il s'agisse d'épreuves officielles ou d'établissement, elles doivent présenter certaines qualités² incontournables, décrites dans le tableau suivant.

Qualité	Description
Validité	L'épreuve est valide si elle sert à évaluer tout ce qu'elle doit évaluer et seulement ce qu'elle doit évaluer. Toutes ses composantes doivent donc être représentatives des éléments correspondants de la compétence, des critères de performance ou de participation et, ultimement, de l'énoncé de la compétence.
Fidélité	L'épreuve est fidèle si elle mesure avec la même exactitude ce qu'elle doit mesurer auprès de sujets équivalents, placés dans des conditions similaires. Les critères de performance sont univoques, c'est-à-dire qu'ils sont clairs et ont le même sens pour l'ensemble des évaluatrices et des évaluateurs.
Faisabilité	La faisabilité requiert que l'on puisse administrer l'épreuve envisagée en faisant appel à des ressources suffisantes et disponibles : durée réaliste, conditions reproductibles, ressources humaines et matérielles disponibles, etc.

¹ MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, *Politique d'évaluation des apprentissages*, Québec, Les Publications du Québec, 2003, p. 9 à 11.

² Renald LEGENDRE, *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 3^e éd., Montréal, Guérin Éditeur, 2005, p. 604, 609 et 1404.

Éléments constitutifs de chaque compétence

Compétence et énoncé de la compétence

La compétence en formation professionnelle est traduite en comportement ou en situation. Elle présente des repères et des exigences précises en termes pratiques pour l'apprentissage. La compétence traduite en comportement décrit les actions et les résultats attendus de l'élève. La compétence traduite en situation décrit la situation éducative dans laquelle se trouve l'élève pour effectuer ses apprentissages.

Spécifications recommandées par le Ministère

Les spécifications ont été déterminées en fonction de l'ampleur de la compétence, de l'exigence visée par les critères de performance, de la séquence et de l'intégration des apprentissages ainsi que de la faisabilité de l'évaluation. Pour les compétences traduites en comportement, elles présentent les éléments de la compétence, les critères de performance et la pondération recommandée :

- **Éléments de la compétence** : les éléments retenus représentent les aspects essentiels de la compétence. Ils peuvent évoquer les grandes étapes d'exécution d'une tâche ou les principales composantes de la compétence.
- **Critères de performance** : les critères retenus définissent les exigences à respecter et accompagnent soit les éléments de la compétence, soit l'ensemble de la compétence³.
- **Pondération recommandée** : la pondération est la valeur numérique donnée aux critères de performance. Cette valeur correspond à des multiples de 5 et totalise 70 points sur 100.

Pour les compétences traduites en situation, les spécifications présentent les phases de réalisation et les critères de participation qui leur sont associés :

- **Critères de participation** : les critères retenus représentent les exigences de participation que l'élève doit respecter en fonction des trois phases du plan de mise en situation : information, réalisation et synthèse. Ils portent sur la façon d'agir et non sur les résultats à obtenir.

³ Les critères de performance qui accompagnent l'ensemble de la compétence se repèrent par le symbole >>.

Règles de verdict

Les règles de verdict sont des critères de performance qui ont préséance sur tous les autres critères au moment de l'évaluation et qui doivent être respectés. Une règle de verdict est déterminée seulement pour des critères qui, en milieu de travail, sont déterminants quant à la protection des personnes, par exemple les règles relatives à la santé et à la sécurité au travail, à l'hygiène et à la salubrité alimentaires, à l'hygiène et à l'asepsie ou à la protection de l'environnement.

Description de l'évaluation

La description de l'évaluation précise certaines exigences ainsi que les conditions dans lesquelles on devrait placer l'élève au moment de l'évaluation. Elle est rédigée pour les compétences traduites en comportement et pour les compétences traduites en situation.

La description de l'évaluation comprend : l'objet d'évaluation exprimé sous la forme d'un résultat attendu pour la compétence traduite en comportement; l'engagement de l'élève dans la démarche pour la compétence traduite en situation; des renseignements sur les conditions d'évaluation qui précisent ce qui devrait être permis ou remis à l'élève lors de l'évaluation; des consignes particulières; et des balises pour l'interprétation des critères de performance et des critères de participation du programme d'études.

Lexique

Le lexique ci-dessous a pour but de faciliter la compréhension de certains termes utilisés dans les pages qui suivent.

Positions de soudage sur tuyaux

1G : Position de soudage, à plat, sur des tuyaux chanfreinés, en rotation sur positionneur ou sur rouleau.

2G : Position de soudage, à l'horizontale, sur des tuyaux chanfreinés fixés à la verticale.

5G : Position de soudage sur des tuyaux chanfreinés fixés à l'horizontale.

6G : Position de soudage sur des tuyaux chanfreinés fixés à 45 degrés.

Procédés de soudage

FCAW : En anglais : *Flux-Cored Arc Welding*.
En français : Soudage à l'arc⁴ avec fil tubulaire (fourré) sous protection gazeuse.

GMAW : En anglais : *Gas Metal Arc Welding*.
En français : Soudage à l'arc avec fil solide sous protection gazeuse.

GTAW : En anglais : *Gas Tungsten Arc Welding*.
En français : Soudage à l'arc avec électrode de tungstène (réfractaire) sous protection gazeuse.

SMAW : En anglais : *Shielded Metal Arc Welding*.
En français : Soudage à l'arc avec électrode enrobée.

Divers

Sch : De l'anglais : *Schedule*. Abréviation utilisée dans le classement des tuyaux pour spécifier la dimension de la paroi et le diamètre extérieur des tuyaux : sch 40, sch 80, etc.

Tuyauterie : Ensemble de composants assurant la circulation d'un liquide ou d'un gaz : tuyaux, raccords, supports, ancrages, etc.

⁴ Dans l'expression *soudage à l'arc*, il est sous-entendu qu'il s'agit toujours d'un arc électrique.

Synthèse du programme d'études

Le programme d'études *Soudage haute pression* (ASP 5383) mène à l'obtention du diplôme d'études professionnelles.

La durée du programme d'études est de 645 heures. Ce programme est divisé en 11 compétences, et la durée associée à chacune d'entre elles varie de 15 à 105 heures.

Les compétences du programme d'études sont les suivantes :

Rappel de la compétence	Code	Numéro	Durée	Unités
Métier et formation	302321	1	15	1
Interprétation d'information liée au soudage haute pression	302332	2	30	2
SMAW – 1G sur tuyaux en acier doux	302345	3	75	5
SMAW – 2G sur tuyaux en acier doux	302354	4	60	4
SMAW – 5G et 6G sur tuyaux en acier doux	302367	5	105	7
GTAW et SMAW – 2G et 5G sur tuyaux en acier doux	302374	6	60	4
GTAW – 2G sur tuyaux en acier inoxydable avec purge	302384	7	60	4
GTAW et SMAW – 5G et 6G sur tuyaux en acier doux et inoxydable avec purge	302394	8	60	4
GMAW et FCAW – 1G, 5G et 6G sur tuyaux en acier doux	302403	9	45	3
GMAW – 1G, 5G et 6G sur tuyaux en acier inoxydable	302414	10	60	4
Assemblage, soudage et raccordement d'une ligne de tuyauterie	302425	11	75	5



Deuxième partie

Spécifications recommandées

Règles de verdict

Description de l'évaluation

Compétence 1 Durée 15 h

Évaluation aux fins de la sanction

Énoncé de la compétence

Se situer au regard du métier et de la formation.

Spécifications

Les critères de participation suivants devraient être atteints :

Phase d'information

- Recueil de l'information sur les sujets à traiter.

Phase de réalisation

- Participe aux activités organisées.

Phase de synthèse

- Produit un bilan qui comporte :
 - Un relevé de ses goûts, de ses habiletés, de ses attitudes;
 - Une comparaison entre les exigences du métier et son profil;
 - Une évaluation de son intérêt pour les différentes tâches du métier.

Description de l'évaluation

L'évaluation de la participation se déroule tout au long de la compétence. Pour ce faire, l'enseignante ou l'enseignant pourrait utiliser une grille d'évaluation de la participation. Chacune des phases de la compétence devrait être accompagnée de consignes et des documents nécessaires à sa réalisation.

Pour la phase d'information, le travail de collecte des données pourrait être effectué à partir de références sur un support traditionnel ou un support électronique. Il devrait permettre à l'élève de recueillir des données sur la majorité des sujets à traiter.

Pour la phase de réalisation, l'élève pourrait rencontrer des travailleurs du milieu du soudage haute pression. Par la suite, l'enseignante ou l'enseignant pourrait juger de la pertinence de tenir des rencontres de groupe ou des rencontres individuelles, ou d'utiliser tout autre moyen pertinent, pour fournir aux élèves l'occasion de donner leur opinion sur les exigences du métier.

Pour la phase de synthèse, l'élève devrait produire un rapport résumant ses goûts, ses habiletés et ses attitudes. Il ou elle devrait également comparer les exigences du métier à son profil et, finalement, évaluer son intérêt au regard des différentes tâches du métier.

L'évaluation ne doit pas porter sur la justesse des explications, mais plutôt sur la pertinence des faits et des exemples fournis ou des arguments invoqués par l'élève pour justifier ses prises de position.

Compétence 2 Durée 30 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Interpréter de l'information liée au soudage haute pression.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
1 Interpréter des plans de tuyauterie sous pression. <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste de plans de tuyauterie en : <ul style="list-style-type: none"> - projection orthogonale (plan, élévation, profil); - projection isométrique; - modélisation 3D. 	25
<ul style="list-style-type: none"> • Vérification appropriée de la concordance entre la liste de matériaux, le plan et le matériel disponible. 	15
2 Interpréter des procédures de soudage. <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation juste d'informations telles que : <ul style="list-style-type: none"> - la préparation de la tuyauterie; - l'assemblage; - les procédés de soudage; - les métaux d'apports; - la polarité; - les gaz; - le préchauffage. 	15
4 Interpréter des documents en lien avec la santé et la sécurité. <ul style="list-style-type: none"> • Traitement approprié de formulaires d'analyse de risque. 	15

Règle de verdict

Aucune.

Description de l'évaluation

À partir de différentes sources d'information (plans, procédures de soudage, etc.), l'élève devrait interpréter des plans de tuyauterie en :

- projection orthogonale;
- projection isométrique;
- modélisation 3D.

L'élève devrait également interpréter l'information liée aux procédures de soudage. Il ou elle pourrait notamment avoir à sa disposition une liste de matériaux à vérifier afin de déterminer les mesures manquantes sur des plans en vue du traçage ou de la préparation de pièces.

Les plans devraient inclure des classes de tuyaux et divers composants de tuyauterie (brides, coudes, tés, etc.).

Finalement, l'élève devrait interpréter des documents en lien avec la santé et la sécurité (analyse de risque), à l'aide d'une mise en situation courte. La demande pourrait inclure, par exemple, du travail en hauteur, des espaces clos, du travail à chaud et du cadenassage.

Compétence 3 Durée 75 h

Évaluation aux fins de la sanction

Énoncé de la compétence

Souder des tuyaux en acier doux à l'aide du procédé SMAW en position 1G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Utilisation adéquate d'équipement de coupage et de chanfreinage thermique automatisé. 	15
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	15
<ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé SMAW en position 1G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 6 po sch 80. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage thermique automatisé.

Le soudage devrait s'effectuer sur des rouleaux ou des positionneurs manuels ou mécaniques. Pour la passe de pénétration, les électrodes classifiées F-3 (AWS E6010 ou E6011) (CSA/CWB E4310 ou E4311) devraient être utilisées. Pour les passes de remplissage et de renforcement, les électrodes classifiées F-4 (AWS E7018) (CSA/CWB E4918) devraient être utilisées. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 4 Durée 60 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier doux à l'aide du procédé SMAW en position 2G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation adéquate d'équipement de coupage et de chanfreinage thermique manuel et automatisé. 	15
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	15
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé SMAW en position 2G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 4 po sch 80. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage thermique manuel.

Pour la passe de pénétration, les électrodes classifiées F-3 (AWS E6010 ou E6011) (CSA/CWB E4310 ou E4311) devraient être utilisées. Pour les passes de remplissage et de renforcement, les électrodes classifiées F-4 (AWS E7018) (CSA/CWB E4918) devraient être utilisées. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 5 Durée 105 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier doux à l'aide du procédé SMAW en positions 5G et 6G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation adéquate d'équipement de coupage et de chanfreinage thermique portatif. 	15
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	15
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé SMAW en position 6G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 2 po sch 160. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage thermique portatif.

Pour la passe de pénétration, les électrodes classifiées F-3 (CSA/CWB E4310 ou E4311) devraient être utilisées. Pour les passes de remplissage et de renforcement, les électrodes classifiées F-4 (AWS E7018) (CSA/CWB E4918) devraient être utilisées. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 6 Durée 60 h

Évaluation aux fins de la sanction

Énoncé de la compétence

Souder des tuyaux en acier doux à l'aide des procédés GTAW et SMAW en positions 2G et 5G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Utilisation adéquate d'équipement de coupage et de chanfreinage thermique automatisé. 	10
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	20
<ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé GTAW et SMAW en position 5G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 4 po sch 80. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage thermique automatisé.

Pour la passe de pénétration, les baguettes classifiées (AWS ER70S-3) (CSA/CWB ER49S-3) devraient être utilisées. Pour les passes de remplissage et de renforcement, les électrodes classifiées F-4 (AWS E7018) (CSA/CWB E4918) devraient être utilisées. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 7 Durée 60 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier inoxydable avec purge à l'aide du procédé GTAW en position 2G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Utilisation adéquate d'équipement de chanfreinage automatisé hydraulique ou pneumatique et de meuleuses. 	10
4 Pointer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Installation de ponts en fonction des besoins. 	10
6 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	15
<ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	10
7 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé GTAW en position 2G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier inoxydable d'une grandeur de 4 po sch 10. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage automatisé hydraulique ou pneumatique.

Des baguettes de soudage (classifiées AWS et CSA/CWB) devraient être utilisées pour les passes de pénétration avec purge et pour les passes de remplissage et de renforcement sur acier inoxydable (ex. : ER316-L). Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 8 Durée 60 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier doux et inoxydable avec purge à l'aide des procédés GTAW et SMAW en positions 5G et 6G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Utilisation adéquate d'équipement de chanfreinage automatisé hydraulique ou pneumatique et de meuleuses. 	10
4 Pointer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Installation de ponts en fonction des besoins. 	10
6 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour la passe de pénétration. 	15
<ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, pour les passes de remplissage et de renforcement. 	10
7 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé GTAW et SMAW en position 6G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 2 po sch 160. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage automatisé hydraulique ou pneumatique et de meuleuses.

Pour la passe de pénétration avec purge, des baguettes de soudage (classifiées AWS et CSA/CWB) GTAW en acier inoxydable (ex. : ER309-L) devraient être utilisées. Pour les passes de remplissage et de renforcement, les électrodes SMAW classifiées (ex. : E309-L) devraient être utilisées.

Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 9 Durée 45 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier doux à l'aide des procédés GMAW et FCAW en positions 1G, 5G et 6G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> Choix et utilisation adéquats de l'équipement de coupe et de chanfreinage. 	15
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> Soudage adéquat, en descendant, de la passe de pénétration lors des positions 5G et 6G. 	15
<ul style="list-style-type: none"> Soudage adéquat, en montant, des passes de remplissage et de renforcement lors des positions 5G et 6G. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé GMAW et FCAW en position 6G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier doux d'une grandeur de 6 po sch 80. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement de coupage et de chanfreinage (libre).

Un fil de soudage pour le procédé GMAW devrait être utilisé pour la passe de pénétration (ex : AWS ER70S-2, CSA/CWB ER49S-2). Un fil de soudage pour le procédé FCAW pour les passes de remplissage et de renforcement (ex. : AWS E71-T-1, CSA/CWB E491T-1) devrait être utilisé. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 10 Durée 60 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Souder des tuyaux en acier inoxydable à l'aide du procédé GMAW en positions 1G, 5G et 6G.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer les tuyaux. <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation adéquate de meules à couper et de scies à ruban. 	15
5 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, à l'intérieur du tuyau. • Absence de défaut apparent, qui excède les tolérances, à l'extérieur du tuyau. 	15
6 Se conformer aux exigences des essais. <ul style="list-style-type: none"> • Absence de défaut, qui excède les tolérances, dans les soudures ayant fait l'objet d'essais. 	25

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et d'une procédure de soudage, et à l'aide du procédé GMAW en position 6G, l'élève pourrait souder des tuyaux d'acier inoxydable d'une grandeur de 6 po sch 10 à l'aide d'un poste GMAW à onde courant/tension spécifique au soudage. La préparation des tuyaux devrait s'effectuer à l'aide d'un équipement comme une scie à ruban portative, une scie circulaire (*skill saw*) ou une meuleuse portative avec disque à tronçonner.

Un fil de soudage tel que ER316-L (AWS, CSA/CWB) pour la ou les passes de soudage devrait être utilisé. Finalement, les soudures devraient être vérifiées par essais de pliage et devraient être exemptes de défaut qui excède les tolérances ayant fait l'objet de ces essais.

Compétence 11 Durée 75 h

Évaluation aux fins de la sanction**Énoncé de la compétence**

Assembler et souder une ligne de tuyauterie, et la raccorder à un appareil sous pression.

Spécifications

Les critères de performance suivants et les pondérations qui leur sont associées devraient compter pour au moins 70 points sur 100 de l'évaluation.

	Pondération recommandée
3 Préparer l'aire de travail, l'équipement et les consommables. <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place correcte de mesures de sécurité nécessaires en chantier : <ul style="list-style-type: none"> - périmètre de sécurité; - système portatif d'aspiration des gaz et des fumées; - écrans protecteurs; - lignes de vie. 	10
4 Préparer la tuyauterie. <ul style="list-style-type: none"> • Longueur correcte des tuyaux. 	10
5 Assembler la ligne de tuyauterie. <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation efficace d'équipement et d'outils d'assemblage. 	15
<ul style="list-style-type: none"> • Assemblage conforme au plan. 	25
6 Effectuer les passes de soudure. <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation efficace de méthodes de soudage propres aux passes de pénétration, de remplissage et de renforcement. 	10

Règle de verdict

Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Description de l'évaluation

À partir d'un plan et de directives écrites, l'élève pourrait assembler et souder une ligne de tuyauterie en acier doux, à l'aide du procédé SMAW, d'une grandeur de 4 po sch 80, et la raccorder à un appareil sous pression. L'élève devrait effectuer 1 ou 2 joints en position et hauteur variées.

Il ou elle devrait mettre en place les mesures de sécurité nécessaires (périmètre de sécurité, système portatif d'aspiration, écrans, ligne de vie, etc.).

L'élève devrait également effectuer des tâches liées à la préparation de tuyau comme le calcul de la longueur, la coupe et le chanfreinage.

La tâche devrait nécessiter l'installation des composants tels qu'un coude 45°, un coude 90°, une bride ou un té, et devrait exiger l'utilisation des outils d'assemblage comme le palan, la serre, le niveau et l'équerre.

L'évaluation devrait porter sur le résultat de l'assemblage et ne devrait pas avoir d'essai destructif ou non destructif.