16 MÉTALLURGIE

SOUDAGE HAUTE PRESSION

PROGRAMME D'ÉTUDES
5234

Cette édition inclut les modifications approuvées le 24 mai 2000.

la Formation Professionnelle et Technique

Québec

SOUDAGE
HAUTE PRESSION

PROGRAMME D'ÉTUDES

5234

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2000 – 99-1109

ISBN: 2-550-35675-6

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2000

MÉTALLURGIE

SOUDAGE HAUTE PRESSION

PROGRAMME D'ÉTUDES 5234

Le programme *Soudage haute pression,*
qui conduit à une attestation d'études professionnelles (ASP),
prépare à l'exercice du métier spécialisé de

SOUDEUSE HAUTE PRESSION OU
SOUDEUR HAUTE PRESSION

Direction générale de la formation professionnelle et technique

Remerciements

La production du présent document a été rendue possible grâce à de nombreuses collaborations entre les milieux du travail et de l'éducation.

Le ministère de l'Éducation remercie les représentants et les représentantes de l'industrie, qui ont contribué par leur participation à l'atelier d'analyse de la situation de travail à l'élaboration du présent programme d'études. Il remercie également les observateurs du milieu de l'Éducation et le représentant de la CSST qui ont contribué, informellement, à enrichir les présentes données.

Milieu du travail

Antoine Aimola
Soudeur
Mécano Soudure Drummond
Longueuil

Normand April
Coordonnateur des soudeurs
Air Liquide Canada
Montréal

Pierre Ferlatte
Soudeur
Connoly & Twizell inc.
Montréal

Mario Paradis
Soudeur-assembleur
Inox-Tech Canada
Montréal

Guy Simard
Superviseur général
Ultramar Canada inc.
Saint-Romuald

Martin Simard
Directeur du Service technique, ing.
Audet Soudure inc.
Québec

Jean-Pierre Thibault
Conseiller technique
Gaz Métropolitain
Montréal

Benoît Vaillancourt
Soudeur tuyauteur
Gastier inc.
Saint-Léonard

Milieu de l'éducation

Normand Allard
Enseignant
Commission scolaire Jérôme-Le Royer

Jean-François Desmarais
Conseiller en prévention-inspection
Commission de la santé et de la sécurité du travail

Marcellino Gutierrez
Enseignant
Commission scolaire des Mille-Îles

René Laramée
Enseignant
Commission scolaire de Châteauguay Valley

Jean-Louis Préseault
Coordonnateur en formation professionnelle
Commission scolaire des Mille-Îles

Christian Vallée
Enseignant
Commission scolaire de Sherbrooke

Équipe de production

Conception et rédaction

Gilles Desjardins
Enseignant
Commission scolaire de Laval

Réjean Du Cap
Enseignant
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Soutien technique

Jocelyne Lavoie
Conseillère en élaboration de programmes d'études

Éditique

Marie-Josée Dalcourt
Agente de secrétariat
Ministère de l'Éducation

Coordination

Jean-Louis Préseault
Coordonnateur de la formation professionnelle
Commission scolaire de Laval

Révision linguistique

Sous la responsabilité
des Services linguistiques du Ministère

Supervision

Fernand Levesque
Responsable du secteur Métallurgie
Direction générale de la formation professionnelle
et technique - MEQ

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

PRÉSENTATION DU PROGRAMME **1**
VOCABULAIRE **3**

Première partie

1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES **7**
2 BUTS DE LA FORMATION **9**
3 COMPÉTENCES **11**
4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX **13**
5 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU **15**
5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS **15**
5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU **16**

Seconde partie

MODULE 1 : SE SITUER AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION **21**
MODULE 2 : APPLIQUER DES NOTIONS RELATIVES À LA CLASSIFICATION DES TUYAUX ET AUX NORMES **25**
MODULE 3 : INTERPRÉTER DES PLANS D'APPAREILS SOUS PRESSION **27**
MODULE 4 : PRÉPARER DES TUYAUX **29**
MODULE 5 : SOUDER DES TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ SMAW EN POSITION 2G **33**
MODULE 6 : SOUDER DES TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ SMAW **37**
MODULE 7 : SOUDER DES TUYAUX À L'AIDE DES PROCÉDÉS GTAW ET SMAW **41**
MODULE 8 : SOUDER DES TUYAUX D'ACIER ET D'ACIER INOXYDABLE À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW **45**
MODULE 9 : SOUDER DES TUYAUX D'ALUMINIUM À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW **49**
MODULE 10 : SOUDER DES TUYAUX À L'AIDE DES PROCÉDÉS GMAW ET FCAW **53**
MODULE 11 : BRASER DES TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ TB **57**
MODULE 12 : SOUDER ET RÉPARER DES COMPOSANTES D'APPAREILS SOUS PRESSION . . . **61**

Tableaux

TABLEAU 1 : SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES 7
TABLEAU 2 : MATRICE DES OBJETS DE FORMATION
EN SOUDAGE HAUTE PRESSION 12

PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Le programme *Soudage haute pression* est conçu suivant un cadre d'élaboration des programmes qui exige, notamment, la participation des milieux du travail et de l'éducation.

Le programme est défini par compétences, formulé par objectifs et découpé en modules. Il est conçu selon une approche globale, dans laquelle on tient compte à la fois de facteurs tels que les besoins de formation, la situation de travail, les fins, les buts ainsi que les stratégies et les moyens permettant d'atteindre les objectifs.

Dans le programme, on énonce et structure les compétences minimales que l'élève, jeune ou adulte, doit acquérir pour obtenir son diplôme (ASP). Ce programme doit servir de référence pour la planification de l'enseignement et de l'apprentissage, ainsi que pour la préparation du matériel didactique et d'évaluation.

La durée du programme est de 600 heures; de ce nombre, 540 sont consacrées à l'acquisition de compétences liées directement à la maîtrise des tâches du métier et 60, à l'acquisition de compétences plus générales. Le programme est divisé en 12 modules dont la durée varie de 15 à 105 heures (multiples de 15). Ces durées comprennent le temps requis pour l'évaluation des apprentissages aux fins de la sanction des études et pour l'enseignement correctif.

Le programme comprend deux parties. La première, d'intérêt général, présente une vue d'ensemble du projet de formation; elle comprend cinq chapitres. Le premier chapitre synthétise, sous forme de tableau, des données essentielles. Le deuxième définit les buts de la formation; le troisième, les compétences; le quatrième, les objectifs généraux. Enfin, le cinquième chapitre apporte des précisions au sujet des objectifs opérationnels. La seconde partie vise davantage les personnes touchées par l'application du programme. On y décrit les objectifs opérationnels de chacun des modules.

Dans ce contexte d'approche globale, deux documents accompagnent le programme : le *Guide d'évaluation* et le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.

VOCABULAIRE

Buts de la formation

Énoncés des intentions éducatives retenues pour le programme. Il s'agit d'une adaptation des buts généraux de la formation professionnelle pour une formation donnée.

Compétence

Ensemble de comportements socioaffectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psychosensorimotrices permettant d'exercer convenablement un rôle, une fonction, une activité ou une tâche.

Objectifs généraux

Expression des intentions éducatives en catégories de compétences à faire acquérir à l'élève. Ils servent d'orientation et de regroupement aux objectifs opérationnels.

Objectifs opérationnels

Traduction des intentions éducatives en termes pratiques pour l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation.

Module (d'un programme)

Unité constitutive ou composante d'un programme d'études comprenant un objectif opérationnel de premier niveau et les objectifs opérationnels de second niveau qui l'accompagnent.

Unité

Étalon servant à exprimer la valeur de chacune des composantes (modules) d'un programme d'études en attribuant à ces composantes un certain nombre de points pouvant s'accumuler pour l'obtention d'un diplôme; l'unité correspond à 15 heures de formation.

Première partie

1 SYNTHÈSE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Soudage haute pression

Code du programme : 5234

Nombre de modules : 12
Durée en heures : 600
Valeur en unités : 40

CODE		TITRE DU MODULE	DURÉE	UNITÉS*
302511	1.	Situation au regard du métier et de la démarche de formation	15	1
302522	2.	Application de notions relatives à la classification des tuyaux et aux normes	30	2
302532	3.	Interprétation de plans d'appareils sous pression	30	2
302542	4.	Préparation de tuyaux	30	2
302558	5.	Soudage de tuyaux à l'aide du procédé SMAW en position 2G	120	8
302568	6.	Soudage de tuyaux à l'aide du procédé SMAW	120	8
302585	7.	Soudage de tuyaux à l'aide des procédés GTAW et SMAW	75	5
302575	8.	Soudage de tuyaux d'acier et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GTAW	75	5
302592	9.	Soudage de tuyaux d'aluminium à l'aide du procédé GTAW	30	2
302602	10.	Soudage de tuyaux à l'aide des procédés GMAW et FCAW	30	2
302621	11.	Brasage de tuyaux à l'aide du procédé TB	15	1
302632	12.	Soudage et réparation de composantes d'appareils sous pression	30	2

Tableau I

* Une unité équivaut à 15 heures.

Ce programme conduit à l'attestation de spécialisation professionnelle en *Soudage haute pression*.

2 BUTS DE LA FORMATION

Les buts de la formation en *Soudage haute pression* sont définis à partir des buts généraux de la formation professionnelle et en tenant compte de la situation de travail des soudeuses haute pression et des soudeurs haute pression. Ces buts sont les suivants :

Rendre la personne efficace dans l'exercice du métier

- lui premettre de réaliser correctement et avec des performances acceptables au seuil d'entrée sur le marché du travail, les tâches et activités inhérentes au soudage haute pression, soit la fabrication, la réparation et l'installation d'appareils sous pression;
- lui permettre d'évoluer convenablement dans l'exercice de son travail en favorisant :
  - l'acquisition des habiletés nécessaires à l'interprétation des normes relatives au soudage haute pression et à la classification des tuyaux ainsi qu'à l'interprétation des plans de tuyauterie.

Assurer l'intégration de la personne à la vie professionnelle

- lui permettre de connaître :
  - le marché du travail en général;
  - le secteur de la métallurgie;
  - le métier de soudeuse haute pression et de soudeur hate pression;
  - la nature du programme de formation, ses exigences et son déroulement.

Favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels chez la personne

- lui permettre :
  - d'acquérir l'autonomie et le sens de l'initiative et des responsabilités dans l'exécution de ses tâches;
  - de renforcer son goût de la réussite.
  - de renforcer sa préoccupation pour l'excellence et la qualité des produits finis;
  - de comprendre les principes sous-jacents aux différentes techniques utilisées;
  - d'acquérir des méthodes de travail et le sens de la discipline.

Assurer la mobilité professionnelle de la personne

- lui permettre :
  - d'acquérir une solide formation de base qui lui confère la polyvalence dans l'exécution des tâches;
  - d'accroître sa capacité d'apprendre, de s'informer et de se documenter;
  - d'acquérir des attitudes positives à l'égard des changements technologiques et des situations nouvelles;
  - de se préparer à la recherche dynamique d'un emploi;
  - d'acquérir une perception juste des possibilité de carrière dans le domaine du soudage haute pression.

3 COMPÉTENCES

Les compétences sur lesquelles porte le programme *Soudage haute pression* sont présentées dans le tableau II de la page 12. On y met en évidence les compétences générales, les compétences particulières (ou propres au métier) ainsi que les grandes étapes du processus de travail.

Les compétences générales portent sur des activités de travail ou de vie professionnelle. Elles ont trait, entre autres choses, à l'application de principes techniques ou scientifiques liés au métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités inhérentes à l'exercice du métier. Quant au processus de travail, il met en évidence les étapes les plus importantes de l'exécution des tâches et des activités propres au métier.

Ce tableau est à double entrée; il s'agit d'une matrice qui permet de voir les liens entre des éléments placés à l'horizontale et des éléments placés à la verticale. Le symbole (△) montre qu'il existe une relation entre une compétence particulière et une étape du processus de travail.

Le symbole (○) indique un rapport entre une compétence générale et une compétence particulière. Des symboles noircis indiquent, en plus, que l'on tient compte de ces liens dans la formulation des objectifs visant l'acquisition de compétences particulières (ou propres au métier).

La matrice des objets de formation a été conçue en tenant compte des orientations et des buts de formation du programme, à partir des tâches et des opérations définies au moment de l'analyse de la situation de travail. La logique qui a présidé à sa conception influe sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on prend en considération une certaine progression en fonction de la complexité des apprentissages et du développement de l'autonomie de l'élève. De ce fait, l'axe vertical présente les compétences particulières dans l'ordre à privilégier pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains modules deviennent ainsi préalables à d'autres ou peuvent être vus en parallèle.

MATRICE
DES OBJETS DE FORMATION
EN

SOUDAGE HAUTE PRESSION

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES (Tâches ou activités dans le cadre du métier et de la vie professionnelle)		OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DURÉE	PROCESSUS (grades étapes)							COMPÉTENCES GÉNÉRALES (Activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc)								TOTAUX	
				Prendre connaissance des instructions de travail	Prendre des mesures de sécurité	Préparer le matériel et l'équipement	Effectuer la soudure	Vérifier la qualité du travail	Préparer l'assemblage soudé en vue des inspections	Appliquer des notions relatives à la classification des tuyaux et aux normes	Interpréter des plans d'appareils sous pression								DURÉE DE LA FORMATION	DURÉE DE LA FORMATION
NUMÉROS	NUMÉRO																			
	OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	T																	2	
	DURÉE		h																	60
1	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	S	15	□	□	□	□	□	□	□	○	○								
4	Préparer des tuyaux	C	30	▲	▲	▲	□	▲	▲	□	●	○								
5	Souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW en position 2G	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	○								
6	Souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●								
7	Souder des tuyaux à l'aide des procédés GTAW et SMAW	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●								
8	Soudes des tuyaux d'acier et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GTAW	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●								
9	Soudes des tuyaux d'aluminium à l'aide du procédé GTAW	C	30	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●								
10	Soudes des tuyaux à l,aide des procédés GMAW et FCAW	C	30	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●								
11	Braser des tuyaux à l'aide du procédé TB	C	15	▲	▲	▲	▲	▲	▲	□	●	●								
12	Souder et réparer des compostants d,appareils sous pression	C	30	▲	▲	▲	▲	▲	▲	□	●	●								
NOMBRE D'OBJECTIFS		11																		
DURÉE DE LA FORMATION			540																	600

T : Type d'objectif
Comportement (C)
Situation (S)
h : Heures

△ Existence d'un lien fonctionnel
▲ Application d'un lien fonctionnel
○ Existence d'un lien fonctionnel
● Application d'un lien fonctionnel

Entre les compétences particulières et le processus
Entre les compétences générales et les compétences particulières

4 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les objectifs généraux du programme *Soudage haute pression* sont présentés ci-après. Ils sont accompagnés des énoncés de compétences liées à chacun des objectifs opérationnels de premier niveau qu'ils regroupent.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à son intégration harmonieuse au milieu scolaire et au marché du travail

- se situer au regard du métier et de la démarche de formation.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'exécution de travaux préparatoires au soudage haute pression

- préparer des tuyaux.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à la compréhension de notions et de principes essentiels à la pratique du métier

- appliquer des notions relatives à la classification des tuyaux et aux normes.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires pour l'utilisation de données sur des plans d'appareils sous pression

- interpréter des plans d'appareils sous pression.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'application des différents procédés utilisés pour le soudage des tuyaux sous pression

- souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW en position 2G;
- souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW;
- souder des tuyaux d'acier et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GTAW;
- souder des tuyaux à l'aide des procédés GTAW et SMAW;
- souder des tuyaux d'aluminium à l'aide du procédé GTAW;
- souder des tuyaux à l'aide des procédés GMAW et FCAW.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires à l'application du brasage utilisé pour les tuyaux sous pression

- braser des tuyaux à l'aide du procédé TB.

Faire acquérir à l'élève les compétences nécessaires pour souder et réparer des appareils sous pression

- souder et réparer des composantes d'appareils sous pression.

5 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER ET DE SECOND NIVEAU

5.1 DÉFINITION DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

Un objectif opérationnel de premier niveau est défini pour chacune des compétences visées, conformément à leur présentation à la section 3. Ces compétences sont structurées et articulées en un projet intégré de formation permettant de préparer l'élève à la pratique d'un métier. Cette organisation systémique des compétences produit des résultats qui dépassent ceux de la formation par éléments isolés. Une telle façon de procéder assure, en particulier, la progression harmonieuse d'un objectif à un autre, l'économie dans les apprentissages (en évitant les répétitions inutiles), l'intégration et le renforcement des apprentissages, etc.

Les objectifs opérationnels de premier niveau constituent les cibles principales et obligatoires de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils sont pris en considération pour l'évaluation aux fins de la sanction des études. Ils sont définis en termes de comportement ou de situation et présentent, selon le cas, les caractéristiques suivantes :

- **Un objectif défini en termes de comportement** est un objectif relativement fermé qui décrit les actions et les résultats attendus de l'élève au terme d'une étape de sa formation. L'évaluation porte sur les résultats attendus.
- **Un objectif défini en termes de situation** est un objectif relativement ouvert qui décrit les phases d'une situation éducative dans laquelle on place l'élève. Les produits et les résultats obtenus varient selon les élèves. L'évaluation porte sur la qualité de la participation de l'élève aux activités proposées selon le plan de mise en situation.

Les objectifs opérationnels de second niveau servent de repères pour les apprentissages préalables à ceux *directement requis* pour l'atteinte d'un objectif de premier niveau. Ils sont groupés en fonction des précisions (voir 5.2 A) ou des phases (voir 5.2 B) de l'objectif opérationnel de premier niveau.

REMARQUES

Les objectifs opérationnels de premier et de second niveau supposent la distinction nette de deux paliers d'apprentissages :

- au premier palier, les apprentissages qui concernent les savoirs préalables;
- au second palier, les apprentissages qui concernent la compétence.

Les objectifs opérationnels de second niveau indiquent des savoirs préalables. Ils servent à préparer les élèves pour les apprentissages directement nécessaires à l'acquisition d'une compétence. On devrait toujours les adapter aux besoins particuliers des élèves ou des groupes en cours de formation.

Les objectifs opérationnels de premier niveau guident les apprentissages que les élèves doivent faire pour acquérir une compétence :

- Les précisions ou les phases de l'objectif déterminent ou orientent des apprentissages particuliers à effectuer, ce qui permet l'acquisition d'une compétence de façon progressive, par éléments ou par étapes.
- L'ensemble de l'objectif (les cinq composantes et particulièrement la dernière phase de l'objectif de situation, voir 5.2) détermine ou oriente des apprentissages globaux d'intégration et de synthèse, ce qui permet de parfaire l'acquisition d'une compétence.

Pour atteindre les objectifs, les activités d'apprentissage suivantes pourraient être prévues :

- des activités particulières pour les objectifs de second niveau;
- des activités particulières pour les objets d'apprentissage liés aux objectifs de premier niveau;
- des activités globales pour les objectifs de premier niveau.

5.2 GUIDE DE LECTURE DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE PREMIER NIVEAU

A. Lecture d'un objectif défini en termes de comportement

L'objectif défini en terme de comportement comprend cinq composantes. Les trois premières composantes donnent une vue d'ensemble de cet objectif :

- **Le comportement attendu** présente une compétence comme étant le comportement global attendu.
- **Les conditions d'évaluation** définissent ce qui est nécessaire ou permis à l'élève au moment de vérifier si elle ou il a atteint l'objectif; on peut ainsi appliquer les mêmes conditions d'évaluation partout où s'enseigne le programme.
- **Les critères généraux de performance** définissent des exigences qui permettent de voir, globalement, si les résultats obtenus sont satisfaisants.

Les deux dernières composantes permettent d'avoir une vue précise et une compréhension univoque de l'objectif :

- **Les précisions sur le comportement attendu** décrivent les éléments essentiels de la compétence sous la forme de comportements particuliers.
- **Les critères particuliers de performance** définissent les exigences à respecter et accompagnent habituellement chacune des précisions. Ils permettent de porter un jugement plus éclairé sur l'atteinte de l'objectif.

B. Lecture d'un objectif défini en terme de situation

Un objectif défini en terme de situation comprend cinq composantes :

- **L'intention poursuivie** présente une compétence comme étant une intention à poursuivre tout au long des apprentissages.
- **Les précisions** mettent en évidence l'essentiel de la compétence et permettent une meilleure compréhension de l'intention poursuivie.
- **Le plan de mise en situation** décrit, dans ses grandes lignes, la situation éducative dans laquelle on place l'élève pour lui permettre d'acquérir la compétence visée. Il comporte habituellement trois phases d'apprentissage telles :
  - une phase d'information;
  - une phase de réalisation, d'approfondissement ou d'engagement;
  - une phase de synthèse, d'intégration et d'auto-évaluation.
- **Les conditions d'encadrement** définissent les balises à respecter et les moyens à mettre en place, de façon à rendre possibles les apprentissages et à atteindre les mêmes conditions partout. Elles peuvent comprendre des principes d'action ou des modalités particulières.
- **Les critères de participation** décrivent les exigences de participation que l'élève doit respecter pendant l'apprentissage. Ils portent sur la façon d'agir et non sur des résultats à obtenir en fonction de la compétence visée. Des critères de participation sont généralement présentés pour chacune des phases du plan de mise en situation.

Seconde partie

MODULE 1 : SITUATION AU REGARD DU MÉTIER ET DE LA DÉMARCHE DE FORMATION

Code : 302511 **Durée : 15 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION

INTENTION POURSUIVIE

Acquérir la compétence permettant de

se situer au regard du métier et de la démarche de formation

en tenant compte des précisions et en participant aux activités proposées, selon le plan de mise en situation, les conditions et les critères qui suivent.

Précisions

- Connaître la réalité du métier.
- Comprendre le programme de formation.
- Évaluer son orientation professionnelle.

PLAN DE MISE EN SITUATION

PHASE 1 : **Information sur le métier**

- S'informer du marché du travail dans le domaine du soudage haute pression : types d'entreprises qu fabriquent, installent ou réparent des appareils sous pression, types de produits fabriqués et de procédés de soudage utilisés, perspectives d'emploi, rémunération et possibilités d'avancement.
- S'informer de la nature et des exigences de l'emploi en soudage haute pression : tâches, conditions de travail, qualification, réglementation et normes.
- Présenter les données recueillies au cours d'une rencontre de groupe et discuter de sa perception du métier : avantages, inconvénients et exigences.

PHASE 2 : **Information sur la formation et engagement dans la démarche**

- Discuter des habiletés, des attitudes, des aptitudes et des connaissances nécessaires à la pratique du métier.
- Discuter de la pertinence du programme de formation *Soudage haute pression* par rapport à la situation de travail des soudeuses haute pression et des soudeurs haute pression.
- S'exprimer sur la démarche de formation.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION *(suite)*

PHASE 3 : **Évaluation et confirmation de son orientation**

- Produire un rapport dans lequel on doit :
  - préciser ses goûts, ses aptitudes et ses intérêts pour le soudage haute pression;
  - évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêt.

CONDITIONS D'ENCADREMENT

- Favoriser un climat d'épanouissement personnel et d'intégration professionnelle.
- Privilégier les échanges d'opinion entre les élèves et viser à ce que toutes et tous puissent s'exprimer.
- Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier.
- Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- Organiser la visite d'une entreprise représentative du domaine du soudage haute pression.
- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente : information sur le métier, programme de formation, monographies, etc.
- Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier.

CRITÈRES DE PARTICIPATION

PHASE 1 :
- Recueillir des données sur la majorité des sujets à traiter.
- Exprimer convenablement sa perception du métier au cours d'une rencontre de groupe, en faisant le lien avec les données recueillies.

PHASE 2 :
- Donner son opinion sur quelques-unes des exigences auxquelles il faut satisfaire pour s'engager dans le programme de formation.
- Faire un examen sérieux des documents déposés.
- Écouter attentivement les explications.
- Exprimer convenablement sa perception du programme de formation au cours d'une rencontre de groupe, en faisant le lien avec le métier.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE SITUATION *(suite)*

PHASE 3 :

- Produire un rapport contenant :

  - une présentation sommaire de ses goûts, de ses champs d'intérêt et de ses aptitudes;
  - des explications sur son orientation en faisant, de façon explicite, les liens demandés;
  - une justification de sa décision de poursuivre ou non sa formation.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'entreprendre les activités de chacune des phases :

Avant d'entreprendre les activités de la PHASE 1, Information sur le métier, l'élève doit :

1. Se situer au regard de la compétence visée et de la démarche d'apprentissage proposée.
2. Repérer de l'information.
3. Distinguer une tâche d'une opération et d'un poste de travail.
4. Distinguer les différents règlements et normes qui régissent le domaine du soudage haute pression.

Avant d'entreprendre les activités de la PHASE 2, Information sur la formation et engagement dans la démarche, l'élève doit :

5. Distinguer les habiletés, les aptitudes et les connaissances à acquérir pour pratiquer le métier.
6. Décrire la nature, les fonctions et le contenu d'un programme d'études.

Avant d'entreprendre les activités de la PHASE 3, Évaluation et confirmation de son orientation, l'élève doit :

7. Décrire les principaux éléments d'un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.

MODULE 2 : APPLICATION DE NOTIONS RELATIVES À LA CLASSIFICATION DES TUYAUX ET AUX NORMES

Code : 302522 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
appliquer des notions relatives à la classification des tuyaux et aux normes
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir de mises en situation portant sur les tolérances prescrites pour le soudage haute pression.
- À l'aide de documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Justesse des éléments identifiés.
- Exactitude de l'interprétation des données.
- Utilisation de la terminologie appropriée.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Identifier les tuyaux ferreux et non ferreux et les raccords.

B. Interpréter les tolérances de soudage prescrites dans les normes ASME, section IX, et ANSI, section 31.3.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

– Identification juste des différents types de tuyaux.

– Interprétation juste des tolérances prescrites dans les normes.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à identifier les tuyaux ferreux et non ferreux (A), l'élève doit :

1. Identifier la composition des alliages dans les tuyaux ferreux et non ferreux.
2. Reconnaître les différents modes de fabrication des tuyaux ferreux et non ferreux (coulage, moulage, forgeage, etc.).
3. Déterminer les différentes classifications de tuyaux et de raccords.
4. Associer les grades de tuyaux aux métaux ferreux et non ferreux.

Avant d'apprendre à interpréter les tolérances de soudage prescrites dans les normes ASME, section IX, et ANSI, section 31.3, (B), l'élève doit :

5. Repérer l'information sur les tolérances de soudage dans les articles de la section IX du code ASME et dans l'article 31.3 du code ANSI.
6. Comprendre les exigences des articles B.31.1 et B.31.3 du code ASME, section IX.

MODULE 3 : INTERPRÉTATION DE PLANS D'APPAREILS SOUS PRESSION

Code : 302532 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
interpréter des plans d'appareils sous pression
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir de plans d'appareils sous pression (tuyauterie et réservoirs).
- Sans documentation.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Exactitude de l'interprétation des données.
- Utilisation appropriée de la terminologie.
- Précision et exhaustivité des lectures.
- Utilisation correcte des techniques de développement.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter l'information d'un plan de tuyauterie.	– Interprétation juste de l'information.
B. Interpréter l'information d'un plan de réservoirs sous pression.	– Interprétation juste de l'information.
C. Exécuter des dessins de patron pour des assemblages de base en tuyauterie.	– Précision et clarté des dessins de développement.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter l'information d'un plan de tuyauterie (A), l'élève doit :

1. Distinguer les caractéristiques propres aux plans de tuyauterie.
2. Interpréter les tracés orthogonaux symboliques des canalisations.
3. Interpréter les tracés isométriques symboliques des canalisations.

Avant d'apprendre à interpréter l'information d'un plan de réservoirs sous pression (B), l'élève doit :

4. Distinguer les caractéristiques propres aux plans de réservoirs sous pression.

Avant d'apprendre à exécuter des dessins de patron pour des assemblages de base en tuyauterie (C), l'élève doit :

5. Acquérir la technique de développement par la méthode des lignes parallèles.
6. Acquérir la technique de développement par la méthode des lignes radiales.

MODULE 4 : PRÉPARATION DE TUYAUX

Code : 302542 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
préparer des tuyaux
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan indiquant les dimensions des tuyaux et les angles de chanfrein.
- À l'aide d'un poste d'oxycoupage manuel.
- Sur des tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre, de classe 80.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.
- Application judicieuse de la technique de préparation des tuyaux.
- Conformité aux normes applicables.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Effectuer le traçage.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Choix judicieux des tuyaux.
- Traçage approprié des tuyaux.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
B. Préparer des tuyaux : ▪ avec le procédé d'oxycoupage manuel, pour des assemblages bout à bout et en T : – tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre, de classe 160; – tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre, de classes 40 et 80. ▪ avec le procédé d'oxycoupage semi-automatique ou automatique pour des assemblages bout à bout : – tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre, de classes 40 et 80; – tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre, de classe 160. ▪ avec le procédé de coupage à froid automatique pour des assemblages bout à bout : – tuyaux d'acier inoxydable de 76 mm de diamètre X 5,5 mm X 100 mm; – tuyau d'aluminium de 152 mm de diamètre X 10,97 mm X 100 mm	– Choix judicieux et préparation appropriée de l'outillage et de l'équipement de coupage. – Respect des dimensions prescrites. – Respect de l'angle de chanfrein prescrit.
C. Nettoyer les coupes des tuyaux.	– Propreté des coupes. – Finition appropriée des coupes.
D. Évaluer la qualité des coupes.	– Évaluation juste de la qualité des coupes. – Repérage des défauts de coupe, le cas échéant.
E. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à effectuer le traçage (A), l'élève doit :

1. Énumérer les différents types d'assemblages de tuyaux.
2. Identifier les outils de traçage des tuyaux.
3. Expliquer les méthodes de traçage pour les différents types d'assemblages de tuyaux.

Avant d'apprendre à préparer des tuyaux :

- **avec le procédé d'oxycoupage manuel pour des assemblages bout à bout et en T:**
  - **tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre, de classe 160;**
  - **tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre, de classes 40 et 80;**
- **avec le procédé semi-automatique ou automatique pour des assemblages bout à bout :**
  - **tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre, de classes 40 et 80;**
  - **tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre, de classe 160,**
- **avec le procédé de coupage à froid automatique pour des assemblages bout à bout :**
  - **tuyaux d'acier inoxydable de 76 mm de diamètre X 5,5 mm X 100 mm;**
  - **tuyaux d'aluminium de 152 mm de diamètre X 10,97 mm X 100 mm, (B), l'élève doit :**

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Expliquer le mode d'utilisation de l'équipement de coupage des tuyaux manuel, semi-automatique et automatique.
6. Expliquer les caractéristiques des différents types de coupes de tuyaux.

Avant d'apprendre à nettoyer les coupes des tuyaux (C), l'élève doit :

7. Identifier les outils nécessaires au nettoyage des coupes de tuyaux.
8. Expliquer la technique sécuritaire de nettoyage des coupes avec différents outils.
9. Expliquer la technique de finition des coupes.

Avant d'apprendre à évaluer la qualité des coupes (D), l'élève doit :

10. Connaître les qualités et les défauts d'une coupe de tuyau et les correctifs appropriés.

MODULE 5 : SOUDAGE DE TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ SMAW EN POSITION 2G

Code : 302558 **Durée : 120 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW en position 2G
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'une procédure de soudage.
- À l'aide d'un poste d'oxycoupage manuel.
- Sur des tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm en position 2G.
- À l'aide d'électrodes cellulosiques (E-41011 ou E-41010) et basiques (E-48018).

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Interpréter la procédure de soudage.

B. Préparer des plaques et des tuyaux.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Justesse de l'interprétation.

- Choix judicieux des plaques et des tuyaux.
- Respect des dimensions et angles de chanfreins prescrits.
- Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter des assemblages de : ▪ plaques d'acier doux de 9,6 mm x 200 mm, de même épaisseur, avec préparation en V et en position à plat; ▪ tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat ; – tuyaux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm; – tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Alignement correct des plaques et des tuyaux. – Emplacement et séquence justes du pointage.
D. Exécuter le soudage des assemblages de plaques et de tuyaux dans chacune des positions suivantes : 1G et 2G.	– Réglage adéquat des paramètres. – Application appropriée du procédé. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité des soudures.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
G. Vérifier la qualité de la soudure par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
H. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter la procédure de soudage (A), l'élève doit :

1. Énumérer les spécifications d'une procédure de soudage au moen du procédé SMAW.

Avant d'apprendre à préparer des plaques et des tuyaux (B), l'élève doit :

2. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
3. Expliquer les étapes de préparation des plaques et des tuyaux en vue de l'assemblage.

Avant d'apprendre à exécuter des assemblages de

- **plaques d'acier doux de 9,6 mm x 200 mm, de même épaisseur, avec préparation en V et en position à plat;**
- **tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat :**
  - **tuyaux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm;**
  - **tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm (C), l'élève doit :**

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Décrire les étapes d'assemblage des plaques et des tuyaux.
6. Expliquer les méthodes d'assemblage des plaques et des tuyaux.
7. Expliquer les séquences de pointage des plaques et des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter la soudure des assemblages de plaques et de tuyaux dans chacune des positions suivantes : 1 G et 2G (D), l'élève doit :

8. Expliquer les techniques d'exécution des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition au moyen du procédé SMAW en positions 1G et 2G
9. Expliquer les caractéristiques des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition effectués au moyen du procédé SMAW.
10. Décrire les causes des défauts des soudures avec le procédé SMAW et les correctifs appropriés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des soudures (E), l'élève doit :

11. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
12. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
13. Déceler les défauts d'une soudure.

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (F), l'élève doit :

14. Expliquer le mode d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
15. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité de la soudure par des essais de pliage (G), l'élève doit :

16. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 6 : SOUDAGE DE TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ SMAW

Code : 302568 **Durée : 120 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux à l'aide du procédé SMAW
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de soudage.
- À l'aide d'un poste d'oxycoupage manuel.
- Sur des tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre x 8,14 mm x 100 mm, en position 6 G.
- À l'aide d'électrodes cellulosiques (E-41011 ou E-41010) et basiques (E-48018).

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Interpréter les instructions de travail.

B. Préparer des plaques et des tuyaux.

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de soudage.
- Choix judicieux des plaques et des tuyaux.
- Respect des dimensions et angles de chanfreins prescrits.
- Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter des assemblages de : ▪ plaques d'acier doux de 9,6 mm x 200 mm, de même épaisseur, avec préparation en V et en position à plat; ▪ tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat : – tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm; – tuyaux de 51 mm de diamètre x 8,74 mm x 100 mm.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Alignement correct des plaques et des tuyaux. – Emplacement et séquence justes du pointage.
D. Exécuter le soudage des assemblages de : ▪ plaques dans chacune des positions suivantes : 3G et 4G; ▪ tuyaux dans chacune des positions suivantes : 5 G et 6G.	– Réglage adéquat des paramètres de soudage. – Application appropriée du procédé de soudage. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité des soudures.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
G. Vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
H. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes au regard du type d'assemblage.
2. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'assemblage de plaques et de tuyaux.
3. Énumérer les spécifications d'une procédure de soudage SMAW.

Avant d'apprendre à préparer des plaques et des tuyaux (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Expliquer les étapes de préparation des plaques et des tuyaux en vue de l'assemblage.

Avant d'apprendre à exécuter des assemblages de :

- **plaques d'acier doux de 9,6 mm x 200 mm, de même épaisseur, avec préparation en V et en position à plat;**
- **tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat :**
  - **tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm;**
  - **tuyaux de 51 mm de diamètre x 8,74 mm x 100 mm (C), l'élève doit :**

6. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
7. Décrire les étapes d'assemblage des plaques et des tuyaux.
8. Expliquer les méthodes d'assemblage des plaques et des tuyaux.
9. Expliquer les séquences de pointage des plaques et des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter le soudage des assemblages de :

- **plaques dans chacune des positions suivantes : 3G et 4G;**
- **tuyaux dans chacune des positions suivantes : 5G et 6G (D), l'élève doit :**

10. Expliquer les techniques d'exécution des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition au moyen du procédé SMAW en positions 3G et 4G, 5G et 6G.
11. Expliquer les caractéristiques des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition effectués au moyen du procédé SMAW.
12. Décrire les causes des défauts des soudures au moyen du procédé SMAW et les correctifs appropriés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des soudures (E), l'élève doit :

13. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
14. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
15. Déceler les défauts d'une soudure.

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (F), l'élève doit :

16. Expliquer le mode d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
17. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage (G), l'élève doit :

18. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 7 : SOUDAGE DE TUYAUX À L'AIDE DES PROCÉDÉS GTAW ET SMAW

Code : 302585 **Durée : 75 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux à l'aide des procédés GTAW et SMAW
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de soudage.
- Sur des tuyaux d'acier inoxydable de 51 mm de diamètre x 5,54 mm x 75 mm, en position 6G.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter les instructions de travail.	– Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure.
B. Préparer des tuyaux d'acier doux et d'acier inoxydable.	– Choix judicieux des tuyaux. – Utilisation appropriée de l'équipement d'oxycoupage semi-automatique. – Respect des dimensions et angles de chanfreins prescrits. – Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter les assemblages de tuyaux bout à bout avec préparation en V et en position à plat : ▪ tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm; ▪ tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre x 8,74 mm x 100 mm; ▪ tuyaux d'acier inoxydable de 51 mm de diamètre x 5,54 mm x 75 mm.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Alignement correct des tuyaux. – Emplacement et séquence justes du pointage.
D. Exécuter le soudage des assemblages de tuyaux au moyen du procédé GTAW pour le cordon de pénétration et du procédé SMAW pour les cordons subséquents, dans chacune des positions suivantes : 1G, 2G, 5G et 6G.	– Réglage approprié des paramètres de soudage. – Applications appropriées des procédés de soudage. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité des soudures.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
G. Vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
H. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes au regard du type d'assemblage.
2. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'assemblage de tuyaux.
3. Énumérer les spécifications des procédures de soudage GTAW et SMAW.

Avant d'apprendre à préparer les tuyaux d'acier doux et d'acier inoxydable (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Expliquer les étapes de préparation des tuyaux d'acier doux et d'acier inoxydable.

Avant d'apprendre à exécuter les assemblages de tuyaux bout à bout avec préparation en V et en position à plat :

- **tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm;**
- **tuyaux d'acier doux de 51 mm de diamètre x 8,74 mm x 100 mm;**
- **tuyaux d'acier inoxydable de 51 mm de diamètre x 5,54 mm x 75 mm (C), l'élève doit :**

6. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
7. Décrire les étapes d'assemblage des tuyaux.
8. Expliquer les méthodes d'assemblage des tuyaux.
9. Expliquer les séquences de pointage des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter le soudage des assemblages de tuyaux au moyen du procédé GTAW pour le cordon de pénétration et du procédé SMAW pour les cordons subséquents, dans chacune des positions suivantes : 1G, 2G, 5G et 6G (D), l'élève doit :

10. Expliquer les techniques d'exécution des cordons de pénétration au moyen du procédé GTAW ainsi que des passes de remplissage et des passes de finition au moyen du procédé SMAW.
11. Expliquer les caractéristiques des cordons de pénétration effectués au moyen du procédé GTAW ainsi que des passes de remplissage et des passes de finition effectuées au moyen du procédé SMAW.
12. Décrire les causes des défauts des soudures effectuées au moyen du procédé GTAW pour le cordon de pénétration et du procédé SMAW pour les cordons subséquents ainsi que les correctifs appropriés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des soudures (E), l'élève doit :

13. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
14. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
15. Déceler les défauts d'une soudure.

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (F), l'élève doit :

16. Expliquer les modes d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
17. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage (G), l'élève doit :

18. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 8 : SOUDAGE DE TUYAUX D'ACIER DOUX ET D'ACIER INOXYDABLE À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW

Code : 302575 **Durée : 75 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux d'acier doux et d'acier inoxydable à l'aide du procédé GTAW
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de soudage.
- Sur des tuyaux d'acier inoxydable de 76 mm de diamètre x 5,5 mm x 100 mm, en position 6G.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter les instructions de travail.	– Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de soudage.
B. Préparer des tuyaux d'acier.	– Choix judicieux des tuyaux. – Utilisation appropriée de l'équipement d'oxy-coupage semi-automatique. – Respect des dimensions et angles de chanfreins prescrits. – Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter des assemblages de tuyaux bout à bout avec préparation en V et en position à plat : ▪ tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm; ▪ tuyaux d'acier inoxydable de 76 mm de diamètre x 5,5 mm x 100 mm.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Alignement correct des tuyaux. – Emplacement et séquence justes du pointage.
D. Exécuter le soudage des assemblages de tuyaux dans chacune des positions suivantes : 1G, 2G, 5G et 6G.	– Réglage approprié des paramètres. – Application appropriée du procédé. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité des soudures.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
G. Vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
H. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes au regard du type d'assemblage.
2. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'assemblage de tuyaux.
3. Énumérer les spécifications d'une procédure de soudage GTAW.

Avant d'apprendre à préparer les tuyaux d'acier (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et sécurité à prendre.
5. Expliquer les étapes de préparation des tuyaux d'acier doux et d'acier inoxydable.

Avant d'apprendre à exécuter des assemblages de tuyaux bout à bout avec préparation en V et en position à plat :

- **tuyaux d'acier doux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm;**
- **tuyaux d'acier inoxydable de 76 mm de diamètre x 5,49 mm x 100 mm (C), l'élève doit :**

6. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
7. Décrire les étapes d'assemblage des tuyaux.
8. Expliquer les méthodes d'assemblage des tuyaux.
9. Expliquer les séquences de pointage des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter le soudage des assemblages de tuyaux dans chacune des positions suivantes : 1G, 2G, 5G et 6G (D), l'élève doit :

10. Expliquer les techniques d'exécution des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition sur tuyaux au moyen du procédé GTAW.
11. Expliquer les caractéristiques des cordons de pénétration, des passes de remplissage et des passes de finition effectués au moyen du procédé GTAW.
12. Décrire les causes des défauts des soudures au moyen du procédé GTAW et les correctifs appropriés.

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des soudures (E), l'élève doit :

13. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
14. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
15. Déceler les défauts d'une soudure.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (F), l'élève doit :

16. Expliquer les modes d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
17. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage (G), l'élève doit :

18. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 9 : SOUDAGE DE TUYAUX D'ALUMINIUM À L'AIDE DU PROCÉDÉ GTAW

Code : 302592 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux d'aluminium à l'aide du procédé GTAW
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de soudage.
- Sur des tuyaux d'aluminium de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm, en position 2G.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU

A. Interpréter les instructions de travail.

B. Exécuter des assemblages de tuyaux d'aluminium bout à bout avec préparation en U et en position à plat :
   - tuyaux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm;

CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE

- Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de soudage.
- Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.
- Alignement correct des tuyaux.
- Emplacement et séquence justes du pointage.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter le soudage des assemblages en position 2G.	– Réglage approprié des paramètres. – Application appropriée du procédé. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
D. Évaluer visuellement la qualité de la soudure.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
E. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
F. Vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
G. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes au regard du type d'assemblage.
2. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'assemblage de tuyaux.
3. Énumérer les spécifications des procédures de soudage GTAW.

Avant d'apprendre à exécuter des assemblages de tuyaux d'aluminium bout à bout avec préparation en U et en position à plat sur tuyaux de 152 mm de diamètre x 7,11 mm x 100 mm (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Décrire les techniques de nettoyage des tuyaux d'aluminium.
6. Décrire les étapes d'assemblage des tuyaux d'aluminium.
7. Expliquer les méthodes d'assemblage des tuyaux d'aluminium.
8. Expliquer les séquences de pointage des tuyaux d'aluminium.

Avant d'apprendre à exécuter le soudage des assemblages en position 2G (C), l'élève doit :

9. Expliquer les techniques d'exécution des cordons au moyen du procédé GTAW.
10. Expliquer les caractéristiques des cordons effectués au moyen du procédé GTAW.
11. Décrire les causes des défauts des soudures effectuées au moyen du procédé GTAW ainsi que les correctifs appropriés.

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité de la soudure (D), l'élève doit :

12. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
13. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
14. Déceler les défauts d'une soudure.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (E), l'élève doit :

15. Expliquer les modes d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
16. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité des soudures par des essais de pliage (F), l'élève doit :

17. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 10 : SOUDAGE DE TUYAUX À L'AIDE DES PROCÉDÉS GMAW ET FCAW

Code : 302602 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder des tuyaux à l'aide des procédés GMAW et FCAW
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de soudage.
- Sur des tuyaux d'acier doux de 203 mm de diamètre x 12,7 mm x 100 mm, en position 1G.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter les instructions de travail.	– Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de soudage.
B. Préparer les tuyaux.	– Choix judicieux des tuyaux. – Utilisation appropriée de l'équipement d'oxy-coupage semi-automatique. – Respect des dimensions et angles de chanfreins prescrits. – Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter les assemblages de tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat : ▪ tuyaux de 203 mm de diamètre x 12,7 mm x 100 mm; ▪ tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Alignement correct des tuyaux. – Emplacement et séquence justes du pointage.
D. Exécuter le soudage des assemblages de tuyaux au moyen du procédé GMAW pour le cordon de pénétration et du procédé FCAW pour les cordons subséquents, dans chacune des positions suivantes : 1G et 5G.	– Réglage approprié des paramètres. – Application appropriée du procédé. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité de la soudure.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs.	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Préparation correcte des éprouvettes.
G. Vérifier la qualité de la soudure par des essais de pliage.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
H. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes au regard du type d'assemblage.
2. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'assemblage de tuyaux.
3. Énumérer les spécifications des procédures de soudage GMAW et FCAW.

Avant d'apprendre à préparer les tuyaux (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Expliquer les étapes de préparation des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter les assemblages de tuyaux d'acier doux bout à bout avec préparation en V et en position à plat :

- **tuyaux de 203 mm de diamètre x 12,7 mm x 100 mm;**
- **tuyaux de 152 mm de diamètre x 10,97 mm x 100 mm (C), l'élève doit :**

6. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
7. Décrire les étapes d'assemblage des tuyaux.
8. Expliquer les méthodes d'assemblage des tuyaux.
9. Expliquer les séquences de pointage des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter le soudage des assemblages de tuyaux au moyen du procédé GMAW pour le cordon de pénétration et du procédé FCAW pour les cordons subséquents, dans chacune des positions suivantes : 1G et 5G (D), l'élève doit :

10. Expliquer les techniques d'exécution des cordons de pénétration au moyen du procédé GMAW ainsi que des passes de remplissage et des passes de finition au moyen du procédé FCAW.
11. Expliquer les caractéristiques des cordons de pénétration effectués au moyen du procédé GMAW ainsi que des passes de remplissage et des passes de finition effectués au moyen du procédé FCAW.
12. Décrire les causes des défauts des soudures effectuées au moyen du procédé GMAW pour le cordon de pénétration et du procédé FCAW pour les cordons subséquents ainsi que les correctifs appropriés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité de la soudure (E), l'élève doit :

13. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au soudage haute pression.
14. Connaître les tolérances applicables dans l'évaluation des soudures.
15. Déceler les défauts d'une soudure.

Avant d'apprendre à préparer les assemblages soudés en vue des essais destructifs (F), l'élève doit :

16. Expliquer les modes d'utilisation de l'outillage et de l'équipement nécessaires à la préparation des éprouvettes.
17. Expliquer les méthodes de préparation des éprouvettes en vue des essais destructifs.

Avant d'apprendre à vérifier la qualité de la soudure par des essais de pliage (G), l'élève doit :

18. Expliquer les critères d'évaluation d'une soudure après pliage.

MODULE 11 : BRASAGE DE TUYAUX À L'AIDE DU PROCÉDÉ TB

Code : 302621 **Durée : 15 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
braser des tuyaux à l'aide du procédé TB
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan d'assemblage de tuyaux et d'une procédure de brasage.
- À l'aide de tuyaux de cuivre.
- Avec le procédé OAW.
- Sur un assemblage de recouvrement en position A.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse de la technique de brasage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter les instructions de travail.	– Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de brasage.
B. Préparer les plaques et les tuyaux.	– Choix judicieux des tuyaux. – Utilisation appropriée de l'équipement. – Préparation appropriée des coupes. – Finition soignée.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter l'assemblage de tuyaux de cuivre de 51 mm de diamètre x 1,6 mm x 100 mm à l'aide de joints à recouvrement en position 5G..	– Choix judicieux et utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement. – Installation appropriée des tuyaux en fonction du type d'assemblage.
D. Exécuter le brasage des assemblages.	– Application appropriée du procédé de brasage. – Brasures de bonne qualité.
E. Évaluer visuellement la qualité des brasures.	– Repérage des défauts des brasures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des brasures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
F. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les spécifications d'un plan d'assemblage de tuyaux.
2. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes relatives au brasage TB (normes ASME - section IX).
3. Énumérer les spécifications d'une procédure de brasage au moyen du procédé TB.

Avant d'apprendre à préparer les plaques et les tuyaux (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
5. Expliquer les étapes de préparation de plaques et de tuyaux pour le procédé TB.
6. Énumérer les techniques de préparation des surfaces.
7. Énumérer les différentes tolérances géométriques.

Avant d'apprendre à exécuter l'assemblage de tuyaux de cuivre à l'aide de joints à recouvrement en position 5G (C), l'élève doit :

8. Expliquer les mesures de santé et de sécurité à prendre.
9. Décrire les étapes d'assemblage des tuyaux.
10. Expliquer les méthodes d'assemblage des tuyaux.

Avant d'apprendre à exécuter le brasage des assemblages de tuyaux au moyen du procédé TB (brasage à la torche) (D), l'élève doit :

11. Connaître les caractéristiques du brasage tendre et du brasage fort.
12. Expliquer les avantages et désavantages des différentes types de flammes utilisés dans le procédé TB.
13. Énumérer les paramètres de réglage de la flamme dans le procédé TB.
14. Énumérer les différents types de métaux d'apport et de nettoyants utilisés dans le procédé TB.
15. Décrire les causes des défauts des brasures effectuées au moyen du procédé TB et les correctifs appropriés.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des brasures (E), l'élève doit :

16. Connaître les spécifications prescrites par les normes propres au brasage (ASME, Section IX et ANSI, Section 31.3).
17. Connaître les tolérances applicables dans l’évaluation des brasures.
18. Déceler les défauts d’une brasure.

MODULE 12 : SOUDAGE ET RÉPARATION DE COMPOSANTS D'APPAREILS SOUS PRESSION

Code : 302632 **Durée : 30 h**

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, l'élève doit
souder et réparer des composantes d'appareils sous pression
selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent.

CONDITIONS D'ÉVALUATION

- Individuellement.
- À partir d'un plan et d'une procédure de soudage.
- Sur un assemblage fixe de tuyauterie coudée, en position 2G et 5G.
- À l'aide des procédés choisis par l'enseignante ou l'enseignant.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- Respect des règles de santé et de sécurité du travail.
- Application judicieuse des techniques de soudage.
- Conformité aux normes applicables.
- Respect de la durée d'exécution prescrite.

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
A. Interpréter les instructions de travail.	– Justesse de l'interprétation du plan et de la procédure de soudage.
B. Préparer les composants.	– Choix judicieux et application appropriée des techniques de préparation. – Application correcte du procédé de coupage. – Respect des dimensions. – Nettoyage et finition appropriés des coupes.

OBJECTIF OPÉRATIONNEL DE PREMIER NIVEAU
DE COMPORTEMENT *(suite)*

PRÉCISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	**CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE**
C. Exécuter l'assemblage des composants de tuyauterie coudée.	– Installation appropriée des composants en fonction du type d'assemblage. – Exécution du pointage conformément aux exigences.
D. Souder les assemblages de composants dans chacune des positions suivantes : 2G et 5G.	– Application appropriée des procédés de soudage retenus. – Respect de la position de soudage prescrite. – Soudures de bonne qualité.
E. Réparer les soudures des composants.	– Réparations appropriées des soudures.
F. Évaluer visuellement la qualité des soudures.	– Repérage des défauts des soudures, le cas échéant. – Détermination exacte des causes des défauts des soudures. – Détermination appropriée des correctifs à apporter.
G. Remettre le lieu de travail en ordre.	– Rangement de l'équipement aux endroits appropriés. – Propreté des lieux.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à interpréter les instructions de travail (A), l'élève doit :

1. Énumérer les caractéristiques d'un plan d'appareils sous pression.
2. Énumérer les tolérances prescrites dans les normes relatives au soudage d'appareils sous pression (normes ASME - section IX).
3. Énumérer les spécifications des procédures de soudage d'appareils sous pression.

Avant d'apprendre à préparer les composantes (B), l'élève doit :

4. Expliquer les mesures de sécurité à prendre.
5. Expliquer les méthodes de traçage et d'oxycoupage de composantes d'appareils sous pression.

Avant d'apprendre à exécuter l'assemblage des composants de tuyauterie coudée (C) , l'élève doit :

6. Expliquer les mesures de sécurité à prendre.
7. Énumérer les différents types d'assemblages et de positions de soudage des appareils sous pression.
8. Expliquer les différentes étapes d'assemblage d'appareils sous pression.
9. Expliquer les différentes méthodes d'assemblage des composantes d'appareils sous pression.
10. Expliquer les séquences de pointage des composantes d'appareils sous pression.

Avant d'apprendre à souder les assemblages de composantes dans chacune des positions suivantes : 2G et 5G (D), l'élève doit :

11. Expliquer les techniques d'exécution propres aux procédés de soudage retenus.
12. Décrire les défauts des soudures compte tenu des procédés de soudage retenus et les correctifs appropriés.

Avant d'apprendre à réparer les soudures des composantes (E), l'élève doit :

13. Énumérer les méthodes utilisées pour enlever les soudures à réparer.
14. Nettoyer l'aire de réparation.
15. Énumérer les techniques d'exécution du soudage en vue de réparer une soudure.

OBJECTIFS OPÉRATIONNELS DE SECOND NIVEAU

L'ÉLÈVE DOIT MAÎTRISER LES SAVOIRS, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-PERCEVOIR OU SAVOIR-ÊTRE JUGÉS COMME ÉTANT PRÉALABLES AUX APPRENTISSAGES DIRECTEMENT NÉCESSAIRES POUR L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF DE PREMIER NIVEAU, PAR EXEMPLE :

Avant d'apprendre à évaluer visuellement la qualité des soudures (F), l'élève doit :

16. Connaître les spécifications et les tolérances prescrites par les normes relatives au soudage d'appareils sous pression applicables dans l'évaluation des soudures.
17. Déceler les défauts d'une soudure.

Éducation

Québec

17-1611-01