

**Programme d'apprentissage
en milieu de travail**

Soudeur ou soudeuse

Guide du compagnon

EQ-5027-01 (10-2007)

JUIN 2002

**Révision : mai 2007
Révision : octobre 2007**

Table des matières

PRÉSENTATION	1
LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL ET LE COMPAGNON	
Le Programme d'apprentissage en milieu de travail	3
Le compagnon	3
LE CARNET D'APPRENTISSAGE	
Les compétences visées.....	5
Le tableau synthèse des éléments de la compétence	5
Le plan individuel d'apprentissage	5
Renseignements sur l'employeur.....	5
LE RÔLE ET LES RESPONSABILITÉS DU COMPAGNON	
Le rôle du compagnon	7
Les responsabilités du compagnon	7
Recommandations	7
LES CINQ PRINCIPES À RETENIR POUR FACILITER L'APPRENTISSAGE	
1. L'apprenti ou l'apprentie n'apprend que par lui-même ou elle-même	9
2. Chaque apprenti ou apprentie apprend à son rythme propre	9
3. L'apprenti ou l'apprentie veut s'assurer de la pertinence d'un apprentissage avant de s'y engager.....	9
4. L'apprenti ou l'apprentie apprend et retient mieux quand il ou elle se sent responsable de sa formation	10
5. L'apprenti ou l'apprentie apprend en se référant à ses expériences	10
LES QUATRE APPROCHES AFIN DE MOTIVER L'APPRENTI OU L'APPRENTIE	
1. Évaluer les compétences acquises	11
2. Valoriser l'apprenti ou l'apprentie	12
3. Critiquer en précisant les points à améliorer	12
4. Encourager l'apprenti ou l'apprentie	12
L'ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL	
L'évaluation en cours d'apprentissage.....	13
Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail.....	13

RECOMMANDATIONS POUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

RECOMMANDATIONS POUR L'ENSEMBLE DES MODULES

1. Règles de santé et sécurité.....	17
2. Équipement, machines et outils	18
3. Délai d'exécution de la tâche	18
4. Accès des femmes au milieu de travail.....	19
5. Organisation et progression des apprentissages.....	19
6. Démarche d'évaluation	20

RECOMMANDATIONS PROPRES À CHACUN DES MODULES

Module 1 Soudage SMAW	23
Module 2 Soudage GMAW.....	37
Module 3 Soudage FCAW.....	49
Module 4 Soudage GTAW	63

Présentation

Le présent document s'adresse aux compagnons qui, dans les entreprises, accueillent et supervisent des apprentis ou des apprenties dans le cadre d'un Programme d'apprentissage en milieu de travail instauré par Emploi-Québec.

Le guide du compagnon donne des indications et des suggestions sur le déroulement de la formation en entreprise.

En tout temps, le compagnon peut communiquer avec le ou la responsable de l'apprentissage à Emploi-Québec pour compléter les renseignements contenus dans ce document et obtenir des réponses à ses questions.

Dans la première partie, on rappelle au compagnon les grandes lignes du programme, dont son rôle, ses responsabilités et les attitudes à démontrer en formation.

Dans la seconde partie, on soumet des recommandations et des suggestions valables pour l'apprentissage de l'ensemble des modules du carnet d'apprentissage.

Nous vous invitons à lire ce document avant de commencer la supervision des apprentissages en milieu de travail. Votre volonté de prendre les moyens pour permettre l'accroissement des compétences est un gage d'excellence pour l'entreprise.

LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL ET LE COMPAGNON

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail

Le Programme d'apprentissage en milieu de travail auquel vous vous associez est un mode de formation en entreprise. D'une part, l'individu acquiert la maîtrise d'un métier au moyen d'une intégration organisée dans un milieu de travail sous la direction d'une personne, le compagnon, qui exerce déjà avec compétence ce métier. D'autre part, cet apprentissage en milieu de travail peut être complété, au besoin, par une formation hors production en établissement d'enseignement ou ailleurs, pour l'acquisition de compétences techniques et professionnelles pertinentes.

L'objectif de ce programme est d'offrir à l'apprenti ou à l'apprentie un processus structuré et organisé de formation professionnelle propre à développer les compétences recherchées par le marché du travail. L'ensemble des dispositions relatives à la structure et à l'organisation de l'apprentissage au sein du programme permet :

- ◇ de déterminer les compétences à acquérir en fonction des exigences du métier;
- ◇ d'élaborer un plan individuel d'apprentissage qui tient compte des besoins professionnels de l'apprenti ou de l'apprentie mis en situation d'apprendre, tant en production que hors production;
- ◇ d'établir une entente relative aux compétences à acquérir en entreprise;
- ◇ d'offrir un suivi structuré des apprentissages, à la fois par le compagnon de l'entreprise et par le représentant ou la représentante d'Emploi-Québec;
- ◇ de reconnaître les compétences acquises en cours d'apprentissage.

Le compagnon

Réussir une telle démarche d'apprentissage en entreprise est un « art ». Le compagnon est l'artisan de cette réussite et possède les qualités permettant de mener à bien cette tâche.

Vous êtes non seulement une personne d'expérience, apte à communiquer, mais aussi quelqu'un de reconnu dans votre milieu de travail pour votre bon jugement, votre dextérité et votre maturité.

En production, vous êtes un maître pour l'apprenti ou l'apprentie. C'est vous qui préparez le travail à exécuter, qui suivez l'exécution, qui contrôlez la qualité du produit ou du service au fur et à mesure de la production selon les besoins d'une clientèle à satisfaire.

Qui plus est, comme l'expérience le démontre, la personne qui accepte ce rôle en retire de nombreux avantages pour elle-même. Cette personne :

- ◇ développe son intérêt professionnel;
- ◇ a l'occasion de parfaire son métier;
- ◇ développe son sens des responsabilités;
- ◇ accroît sa confiance en elle.

LE CARNET D'APPRENTISSAGE

Le carnet d'apprentissage est l'outil indispensable du compagnon. Il rassemble les renseignements nécessaires à l'organisation des apprentissages et constitue l'unique document où sera consigné le détail des compétences professionnelles acquises en milieu de travail. Le carnet comprend : les compétences visées, le tableau synthèse des éléments de la compétence, le formulaire du plan individuel d'apprentissage, la liste des entreprises et les renseignements sur l'employeur.

Les compétences visées

Afin de préciser les compétences à maîtriser en milieu de travail, le carnet présente les éléments d'apprentissage regroupés sous forme de modules. Chaque module correspond à une compétence ou à un regroupement de tâches à exécuter en milieu de travail.

Les modules sont présentés de façon identique. Dans chacun d'eux figurent :

- ◇ la compétence visée;
- ◇ les attitudes et comportements professionnels;
- ◇ le contexte dans lequel l'apprentissage est réalisé;
- ◇ les conditions d'évaluation;
- ◇ les critères qui permettent de juger de l'atteinte de la compétence.

Le tableau synthèse des éléments de la compétence

Le tableau synthèse renvoie aux modules et donne une vue d'ensemble des compétences qui ont fait l'objet d'analyses à des fins d'apprentissage. À l'aide de ce tableau synthèse, vous pouvez déterminer concrètement les besoins qui feront l'objet d'une entente relative à l'apprentissage.

Le formulaire du plan individuel d'apprentissage

Grâce aux renseignements contenus dans le carnet, l'apprenti ou l'apprentie peut se situer au regard du métier, se donner un plan individuel d'apprentissage et suivre de façon systématique la progression de son apprentissage réalisé en milieu de travail et, au besoin, en établissement d'enseignement.

Les renseignements sur l'employeur

La liste des entreprises est fort utile, car elle permet de suivre le cheminement de l'apprenti ou de l'apprentie à travers les divers lieux d'apprentissage où s'effectuera, s'il y a lieu, sa qualification.

LE RÔLE ET LES RESPONSABILITÉS DU COMPAGNON

Le rôle du compagnon

Le compagnon a pour rôle d'assurer la formation et l'encadrement nécessaires à l'apprenti ou à l'apprentie inscrit au programme ainsi que de collaborer avec le représentant ou la représentante d'Emploi-Québec au succès du programme d'apprentissage.

Les responsabilités du compagnon

Les responsabilités du compagnon sont :

- ◇ d'accueillir l'apprenti ou l'apprentie dans le milieu du travail, s'il y a lieu, et de l'informer sur le fonctionnement de l'entreprise;
- ◇ de s'assurer de sa compréhension des règles de santé et de sécurité en vigueur dans l'entreprise;
- ◇ de montrer et de superviser les gestes professionnels de l'apprenti ou de l'apprentie;
- ◇ d'évaluer la maîtrise des tâches;
- ◇ d'attester, par sa signature, les compétences acquises;
- ◇ d'informer le représentant ou la représentante d'Emploi-Québec de l'évolution de l'apprenti ou de l'apprentie au regard de son apprentissage.

RECOMMANDATIONS

Au début de l'apprentissage, il est important d'apporter une attention particulière à l'accueil en établissant dès le départ une bonne relation avec l'apprenti ou l'apprentie. Aussi est-il recommandé de tenir une rencontre afin de s'assurer que tous ont la même compréhension du Programme d'apprentissage en milieu de travail et que des objectifs communs sont clairement établis.

Les points traités au moment de ce premier contact en présence du ou de la responsable d'Emploi-Québec pourraient servir à :

- ◇ définir les rôles et les responsabilités dévolus à chacun;
- ◇ s'assurer de la bonne compréhension des apprentissages prévus au plan individuel d'apprentissage;
- ◇ présenter le plan du suivi tout en observant que l'atteinte de chaque compétence n'est pas soumise à une durée déterminée et que l'apprentissage de chaque tâche se fait dans l'ordre qui convient à l'entreprise;
- ◇ rassurer l'apprenti ou l'apprentie sur sa capacité d'apprendre et atténuer ses craintes éventuelles relativement à l'évaluation des apprentissages et à l'attestation des compétences;
- ◇ répondre aux interrogations concernant la structure et le fonctionnement de l'entreprise ainsi que la santé et la sécurité au travail.

LES CINQ PRINCIPES À RETENIR POUR FACILITER L'APPRENTISSAGE

COMMENT APPRENDRE EN TRAVAILLANT?

Expliquons quelques principes pédagogiques pour faciliter votre tâche, qui est de montrer ou de superviser les gestes professionnels de l'apprenti ou de l'apprentie.

1. L'apprenti ou l'apprentie n'apprend que par lui-même ou elle-même.

Vous pouvez expliquer et procéder à des démonstrations. C'est une bonne façon de faire comprendre. Mais si vous ne faites que cela, vous ne montrez pas votre métier. Montrer son métier, c'est faire accomplir, étape par étape, les gestes du métier. L'apprenti ou l'apprentie démontre sa compréhension par la maîtrise de ces gestes.

2. Chaque apprenti ou apprentie apprend à son rythme propre.

Le temps requis pour comprendre une tâche et développer les habiletés propres à un métier varie d'une personne à une autre. Si vous donnez le temps nécessaire à chacun et à chacune pour apprendre, tous peuvent parvenir à la même compétence recherchée dans l'exercice d'une tâche.

3. L'apprenti ou l'apprentie veut s'assurer de la pertinence d'un apprentissage avant de s'y engager.

Le compagnon motive mieux quand, à l'aide du carnet d'apprentissage, il :

- ◇ présente ce que l'apprenti ou l'apprentie pourra exécuter comme travail après sa formation;
- ◇ explique les étapes à franchir;
- ◇ dévoile les moyens à prendre pour que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise la tâche.

L'apprenti ou l'apprentie désire connaître le but à atteindre. D'où l'importance d'un plan individuel d'apprentissage qui illustre globalement la formation professionnelle.

4. L'apprenti ou l'apprentie apprend et retient mieux quand il ou elle se sent responsable de sa formation.

En effet, c'est lui ou elle :

- ◇ qui apprend;
- ◇ qui doit maîtriser les compétences nouvelles;
- ◇ qui peut exprimer ses besoins.

L'apprenti ou l'apprentie préfère une formation ajustée à ses besoins professionnels mis en adéquation avec ceux de l'entreprise.

Le représentant ou la représentante d'Emploi-Québec et le compagnon conseillent dans l'apprentissage des compétences nouvelles.

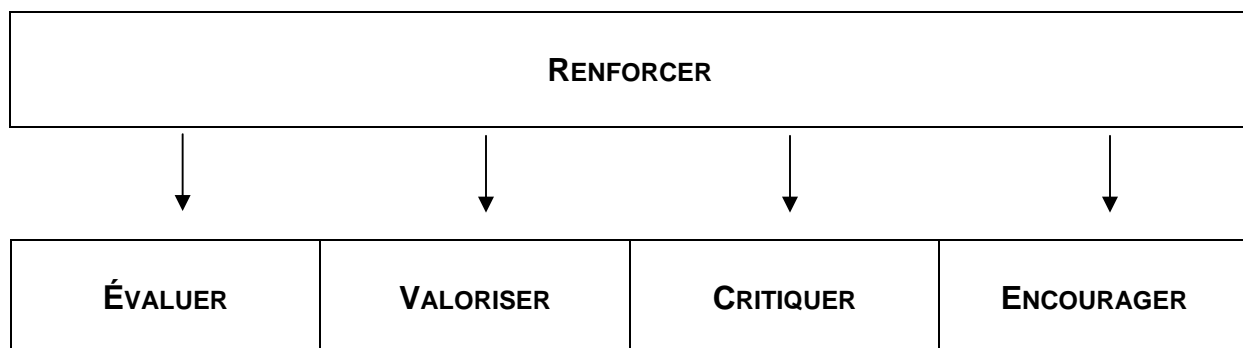
5. L'apprenti ou l'apprentie apprend en se référant à ses expériences.

Nous croyons qu'il n'y a pas lieu de penser que l'adulte apprend moins que l'enfant. Il apprend tout aussi bien, mais à sa façon. Ainsi, c'est en se référant à ses expériences passées que l'apprenti ou l'apprentie choisit, parmi les savoirs nouveaux, ce qui mérite d'être retenu.

Quand vous faites appel au connu et au passé de l'adulte pour greffer un nouveau savoir, vous lui permettez de mieux intégrer l'apprentissage.

LES QUATRE APPROCHES AFIN DE MOTIVER L'APPRENTI OU L'APPRENTIE

Quelles approches convient-il de choisir pour motiver l'apprenti ou l'apprentie?



L'apprenti ou l'apprentie recherche chez vous :

- ◇ les attitudes positives;
- ◇ les gestes qui renforcent l'apprentissage.

Afin d'être positif et de renforcer les connaissances nouvelles, vous êtes appelé à suivre un processus en quatre étapes :

- ◇ évaluer les compétences acquises;
- ◇ valoriser l'apprenti ou l'apprentie;
- ◇ critiquer positivement en précisant les points à améliorer;
- ◇ encourager l'apprenti ou l'apprentie.

1. Évaluer les compétences acquises

Évaluer, c'est soumettre l'apprentissage à une appréciation.

Cette appréciation s'effectue en contrôlant chez l'apprenti ou l'apprentie l'une ou l'autre des acquisitions suivantes :

- ◇ l'utilisation des nouvelles connaissances dans le travail;
- ◇ les comportements professionnels dans les divers aspects du métier;
- ◇ la maîtrise du geste professionnel nouvellement acquis.

2. Valoriser l'apprenti ou l'apprentie

Valoriser, c'est reconnaître les efforts et les résultats d'une personne.

En vue d'assurer l'efficacité et la progression de l'apprenti ou de l'apprentie, cette valorisation doit être positive et structurée. Elle doit :

- ◇ s'appuyer sur des faits concrets;
- ◇ s'exprimer par des exemples;
- ◇ souligner les habiletés maîtrisées.

3. Critiquer de façon positive en précisant les points à améliorer

Critiquer, c'est préciser les points qu'il est possible d'améliorer.

Cette critique doit représenter une expérience enrichissante pour l'apprenti ou l'apprentie. Pour être constructive, elle doit être présentée peu après le geste qui vient d'être fait.

Cette critique est constructive si elle sert de complément à l'apprentissage par :

- ◇ la détermination des points à améliorer;
- ◇ la présentation des bons exemples;
- ◇ la suggestion de moyens correctifs.

4. Encourager l'apprenti ou l'apprentie

Encourager, c'est motiver quelqu'un à poursuivre sa formation.

Afin que cet encouragement repose sur des faits concrets, il faut :

- ◇ énumérer les éléments de compétence maîtrisés;
- ◇ signaler à la personne les conséquences qu'aura sa nouvelle formation pour l'entreprise;
- ◇ souligner l'efficacité obtenue au travail.

L'ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

Évaluer l'apprentissage, c'est mesurer les changements au travail apportés par l'apprentissage, pour mieux les juger et prendre les décisions qui s'imposent. Deux aspects de l'évaluation sont considérés ici, soit l'évaluation en cours d'apprentissage et le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail.

L'évaluation en cours d'apprentissage

En cours d'apprentissage, vous et l'apprenti ou l'apprentie évaluez :

- ◇ les gestes à faire pour améliorer la maîtrise des tâches;
- ◇ les corrections à apporter selon les difficultés éprouvées;
- ◇ l'atteinte des compétences décrites au carnet d'apprentissage.

Comme l'indique le carnet, les conditions et les critères d'évaluation permettent à tous les compagnons de juger de manière uniforme la maîtrise de la compétence visée.

Si l'apprenti ou l'apprentie maîtrise l'un des éléments d'apprentissage, il ou elle passe à l'étape suivante. Si, par ailleurs, une difficulté survient, vous et l'apprenti ou l'apprentie devez rechercher les corrections appropriées, réorganiser la démarche d'apprentissage et prolonger l'expérience jusqu'à la maîtrise de la tâche.

Étant donné que cette façon d'évaluer fait partie intégrante de l'apprentissage et qu'elle permet des ajustements en cours de route, on peut croire que ce procédé augmente l'efficacité de l'apprentissage en ne laissant rien au hasard.

En cours d'apprentissage, vous confirmez la réalisation satisfaisante de chacun des éléments de la compétence en y apposant vos initiales. Grâce à des exercices constants, l'apprenti ou l'apprentie progresse jusqu'à ce qu'il ou elle puisse démontrer l'intégration de tous les éléments d'apprentissage et ainsi maîtriser la compétence.

Toutes les signatures sont nécessaires pour confirmer l'atteinte de chacune des compétences.

Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail

Le suivi du Programme d'apprentissage en milieu de travail relève de la responsabilité d'Emploi-Québec. Celle-ci, pour réaliser ce suivi de façon efficace, évalue l'ensemble de la démarche, soit :

- ◇ la progression de l'apprenti ou de l'apprentie;
- ◇ le respect par le compagnon des exigences liées à son rôle;
- ◇ le rôle et les responsabilités du compagnon;
- ◇ la correspondance entre la formation initiale et l'apprentissage en milieu de travail;
- ◇ le déroulement général de l'entente;
- ◇ la pertinence du programme au regard des besoins.

Cette évaluation est délicate, mais indispensable au développement harmonieux du programme d'intervention. Délicate, puisqu'elle concerne des personnes responsables à divers titres. Indispensable, parce que la rétroaction augmentera l'expertise des uns et des autres et permettra de réajuster le Programme d'apprentissage en milieu de travail.

Le compagnon contribue à cet exercice par ses commentaires quant au processus, à la qualité des instruments, voire à l'adéquation des apprentissages en fonction des besoins exprimés au départ par les parties.

RECOMMANDATIONS POUR L'APPRENTISSAGE EN MILIEU DE TRAVAIL

Cette partie est un complément d'information pour l'apprentissage en milieu de travail. Elle constitue un document de référence à l'usage du compagnon. Elle comprend différentes indications et suggestions destinées à vous venir en aide. Ces remarques peuvent, d'une part, vous aider à mieux saisir les compétences visées et, d'autre part, vous faciliter la tâche en ce qui concerne l'encadrement de l'apprenti ou de l'apprentie.

Une première section rassemble des considérations d'ordre général applicables à l'ensemble des modules. Celles-ci couvrent différents aspects, tels que :

1. les règles de santé et de sécurité au travail;
2. l'équipement, les machines et les outils;
3. le délai d'exécution de la tâche;
4. l'accès des femmes au milieu de travail;
5. l'organisation et la progression de l'apprentissage;
6. la démarche d'évaluation.

Par la suite, pour chacun des modules que comprend le carnet d'apprentissage, on trouve diverses explications et suggestions concernant :

- ◇ les préalables;
- ◇ les éléments de la compétence;
- ◇ les précisions sur les éléments de la compétence;
- ◇ la confirmation de l'atteinte de la compétence.

On présente également diverses façons d'aborder l'apprentissage en milieu de travail. Ainsi, pour chacune des compétences, des suggestions sont faites quant aux stratégies et aux moyens à mettre en place pour atteindre le niveau de performance recherché. En outre, ces indications devraient aider le compagnon à planifier le temps qui doit être consacré à l'encadrement de l'apprenti ou de l'apprentie.

Enfin, au terme de chacun des modules, un espace est réservé à l'inscription de remarques quant à l'approche utilisée, aux activités d'apprentissage mises en place, ou encore, aux difficultés particulières éprouvées par un apprenti ou une apprentie.

RECOMMANDATIONS POUR L'ENSEMBLE DES MODULES

Les recommandations qui suivent s'appliquent à l'ensemble des modules. Les recommandations propres aux différentes tâches sont insérées dans chacun des modules.

1. Règles de santé et sécurité

Le rôle du compagnon est de s'assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les règles en vigueur dans l'entreprise.

L'état des lieux

Certaines règles générales sont appliquées dans les entreprises pour prévenir les accidents et fournir aux travailleurs et aux travailleuses un milieu agréable. Le compagnon doit veiller à ce que l'apprenti ou l'apprentie prenne rapidement connaissance des règlements de l'entreprise pour éviter les accidents et favoriser l'acquisition de bonnes habitudes de travail au sein d'une équipe. En ce qui concerne l'état des lieux, l'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ collaborer à la propreté des aires d'accès et de travail;
- ◇ réduire les risques de chutes en enlevant l'huile, l'eau, la graisse, les copeaux, etc., qui encombrant l'aire de travail;
- ◇ appliquer les mesures d'urgence et de sécurité en vigueur dans l'entreprise;
- ◇ travailler à un poste adapté, doté d'un éclairage adéquat et d'une ventilation suffisante.

La sécurité et l'équipement individuel de protection

Le port d'équipements individuels de protection par les travailleurs et travailleuses contribue à réduire les risques d'accidents. Le compagnon doit veiller à ce que l'apprenti ou l'apprentie ait en sa possession tout l'équipement de protection nécessaire pour exercer son travail de manière sécuritaire. En ce qui concerne l'équipement de protection individuel, l'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ porter les vêtements protecteurs nécessaires, les bottes, les gants et les lunettes de sécurité;
- ◇ porter les dispositifs anti-bruit, s'il y a lieu;
- ◇ porter les masques et les visières de sécurité au cours de l'exécution des activités de préparation et de soudage.

2. Équipement, machines et outils

Les équipements utilisés dans le cadre de travaux de soudage présentent de nombreux risques pour une personne sans expérience. Une mauvaise utilisation peut causer des blessures et endommager les équipements. Dans les deux cas, il en résulte des frais importants pour le personnel ou l'employeur. Afin d'éviter les situations fâcheuses, le compagnon doit transmettre à l'apprenti ou à l'apprentie les mesures de sécurité entourant les équipements. L'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ reconnaître les types d'équipements, leurs fonctions et les mouvements qui présentent des risques;
- ◇ utiliser les équipements conformément aux normes du fabricant;
- ◇ vérifier l'état des outils et des équipements et respecter les normes d'entretien;
- ◇ garder les dispositifs de sécurité en place.

Les activités de manutention

Le soudage de pièces nécessite souvent l'emploi d'appareils de levage et de manutention auxquels se rattachent des normes de sécurité spécifiques. Il est du devoir du compagnon d'informer l'apprenti ou l'apprentie sur les règles de sécurité à appliquer dans de telles occasions.

L'apprenti ou l'apprentie doit :

- ◇ utiliser le matériel de levage et de manutention pour le transport de pièces de diverses dimensions;
- ◇ adopter des comportements sécuritaires au cours des manœuvres de déplacement.

3. Délai d'exécution de la tâche

La notion de délai d'exécution doit être introduite de façon progressive par le compagnon. Durant les premiers mois d'apprentissage, il doit mettre l'accent non pas sur la rapidité d'exécution, qui s'acquiert avec le temps, mais bien sur la qualité du travail effectué. Cette façon de faire encouragera l'apprenti ou l'apprentie et lui permettra de bien apprendre et comprendre le métier. Il ou elle devra d'abord respecter les spécifications, puis, progressivement, les délais d'exécution que l'on peut raisonnablement attendre d'un débutant ou d'une débutante. Ces délais varient inévitablement d'un projet à un autre.

L'attestation de la maîtrise de la compétence se fera lorsque l'apprenti ou l'apprentie aura intégré tous les éléments d'apprentissage liés à cette compétence dans les délais appropriés.

4. Accès des femmes au milieu de travail

Le compagnon doit s'assurer que toute apprentie dispose d'un équipement à sa taille et qu'elle a accès à des installations adaptées, c'est-à-dire un vestiaire et une salle de toilettes. De plus, il est du devoir du compagnon de lui assurer une intégration harmonieuse auprès de ses collègues de travail. On remarque que les travailleurs, dans un milieu majoritairement masculin, ne sont pas toujours préparés à recevoir une collègue. Différents comportements peuvent alors être observés, qui vont du scepticisme à l'hostilité. Le compagnon doit veiller à ce que l'apprentie ne soit pas victime d'exclusion ou d'isolement en raison de son sexe.

5. Organisation et progression de l'apprentissage

Le carnet d'apprentissage comporte quatre modules, chacun portant sur un procédé de soudage particulier. Les quatre modules présentent des processus de travail tout à fait semblables.

L'organisation du travail étant propre à chaque entreprise, il est impossible de déterminer une progression unique d'apprentissage pour tous les apprentis ou toutes les apprenties. Puisque le compagnon connaît bien l'organisation ainsi que les possibilités de l'entreprise et de l'apprenti ou de l'apprentie, c'est à lui que revient le rôle d'assurer une progression satisfaisante et enrichissante des apprentissages.

Généralement, en début d'apprentissage, on confie des tâches simples à l'apprenti ou à l'apprentie. Le niveau de complexité et de difficulté augmente à mesure qu'il ou elle effectue son travail de façon satisfaisante.

Dans un premier temps, une supervision immédiate permet au compagnon de montrer les gestes appropriés, de répondre aux questions, de vérifier si le travail est correctement effectué et de corriger les erreurs au besoin. Dans un second temps, lorsque l'apprenti ou l'apprentie commencera à effectuer son travail de façon adéquate, la supervision pourra être plus distante afin de permettre le développement de l'autonomie.

Un juste équilibre entre la supervision et l'autonomie permet à l'apprenti ou à l'apprentie de progresser et au compagnon qui supervise son travail d'apporter les corrections nécessaires, de répondre aux questions, d'apprécier la qualité, la méthode et la rigueur dans l'exécution des tâches et le respect des délais d'exécution.

Lorsque les tâches sont effectuées selon les normes fixées dans le carnet d'apprentissage, il est alors possible pour le compagnon d'en évaluer la maîtrise.

6. Démarche d'évaluation

L'apprentissage comporte deux types d'évaluation : les initiales apposées dans le carnet (évaluation de l'apprentissage au quotidien) et la confirmation, dans le carnet, de l'atteinte de la compétence. Chaque type d'évaluation possède des caractéristiques que le compagnon doit prendre en considération dans le processus d'évaluation.

- ◇ Les initiales du compagnon dans le carnet attestent que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise les éléments de compétence selon les conditions et les critères énoncés dans le carnet d'apprentissage et le guide du compagnon.
- ◇ Les initiales du compagnon dans le carnet doivent être apposées à côté de chacun des éléments de compétence.
- ◇ La confirmation, dans le carnet, de l'atteinte de la compétence atteste la capacité de l'apprenti ou de l'apprentie d'exécuter la tâche dans son ensemble.

RECOMMANDATIONS PROPRES À CHACUN DES MODULES

Les recommandations particulières ont pour but d'aider le compagnon à encadrer l'apprenti ou l'apprentie. Elles précisent et enrichissent la description des compétences à acquérir. Elles ont valeur de conseil et se présentent sous quatre rubriques.

Les **préalables** indiquent les connaissances et les habiletés qui sont essentielles à l'apprentissage sur lequel porte le module afin d'en garantir le succès. Il s'agit de ce à quoi le compagnon doit prêter attention en début d'apprentissage.

Les **éléments de la compétence** reprennent les éléments du carnet d'apprentissage. La colonne de droite permet de suivre la progression de l'apprenti ou de l'apprentie au regard de chacun des éléments inscrits jusqu'à sa capacité de le maîtriser.

Les **précisions sur les éléments de compétence** visent à éclairer et à compléter l'information inscrite au carnet. On y trouve certains trucs du métier, des rappels concernant les erreurs fréquentes des débutants et des débutantes ainsi que les éléments auxquels le compagnon devrait prêter particulièrement attention ou sur lesquels il devrait insister davantage. Ces précisions devraient permettre d'apprendre le métier plus facilement.

La **progression des apprentissages** suggère une démarche permettant d'aller du plus simple au plus complexe.

La **confirmation de l'atteinte de la compétence** fournit des indications aidant le compagnon à évaluer s'il y a maîtrise de la compétence par l'apprenti ou l'apprentie. Au moyen de ces indications, le compagnon peut évaluer dans quelle mesure l'apprentissage est réalisé.

Enfin, la section **Contexte dans lequel l'apprentissage est réalisé**, que l'on trouve à la fin de chacun des modules du carnet d'apprentissage, devrait rendre compte des situations dans lesquelles les apprentissages ont été accomplis, indiquer l'équipement qui a été utilisé par l'apprenti ou l'apprentie, etc. **Le compagnon doit s'assurer que l'apprenti ou l'apprentie a rempli cette section avant de confirmer l'atteinte de la compétence d'un module.**

Module 1

Soudage SMAW

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Souder des pièces de métal à l'aide du procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée (procédé SMAW).

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Souci de la santé et de la sécurité au travail.
- ◇ Souci de planifier précisément la séquence de travail.
- ◇ Souci d'appliquer exactement les directives.
- ◇ Souci constant de la qualité du travail.
- ◇ Souci de l'efficacité (temps et matériaux).

PRÉALABLES

Avant de lui confier la tâche de souder à l'aide du procédé de soudage SMAW, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les lois, les normes et les règlements de santé et sécurité. Il ou elle doit connaître, entre autres, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) et la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), ainsi que la norme CSA W.117 (Association canadienne de normalisation) et le SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). Il ou elle doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation d'un poste de soudage à l'arc SMAW, de même qu'à l'utilisation de différents équipements, comme les outils manuels, les scies électriques, les outils électriques abrasifs, les outils de cisaillement, les coupe-tuyaux et les procédés de coupage et de gougeage thermiques, s'il y a lieu.

Vous devez également vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité à suivre pour prévenir les incendies, les explosions, les brûlures et les commotions électriques. Il ou elle doit aussi savoir prévenir les accidents liés aux fumées de soudage et de gaz, ainsi qu'aux bruits et aux rayonnements qui peuvent être dangereux dans l'environnement de soudage.

PRÉALABLES (suite)

Enfin, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien d'un poste de soudage à l'arc SMAW. De même, avant de lui confier la tâche de couper le métal à l'aide des différents procédés de coupage et de gougeage mécaniques ou thermiques, vous devez vérifier s'il ou elle connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, des postes nécessaires.

Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec
CSA	Association canadienne de normalisation
ASP	Associations sectorielles paritaires (secteur de la fabrication de produits en métal et produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
A. Planifier le travail				
◇ Interprétation des plans et devis.	—	□	□	□
◇ Interprétation des procédures de soudage.	—	□	□	□
◇ Lecture des symboles de soudage.	—	□	□	□
◇ Vérification de la liste des pièces à préparer, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de l'équipement en vue de la préparation des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Choix de la méthode de travail pour la préparation des joints, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de l'équipement de soudage.	—	□	□	□
◇ Sélection de la source de courant.	—	□	□	□
◇ Sélection des électrodes.	—	□	□	□
◇ Détermination des paramètres de soudage en fonction de la sélection des électrodes.	—	□	□	□
◇ Choix des moyens de préchauffage, de maintien de la température entre-passes et de postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 1

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les normes et conventions du dessin technique en ce qui a trait aux plans de détail et aux plans d'assemblage. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle comprend bien toutes les particularités des devis utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les techniques de visualisation d'objets à partir de vues orthogonales. Il ou elle doit pouvoir trouver, à partir de la liste de matériaux, des vues orthogonales et des cotations sur le plan, les dimensions, les particularités et la disposition de chacune des pièces de l'assemblage.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 1 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître et appliquer tous les éléments d'une procédure de soudage.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend et peut utiliser les symboles de base, les symboles de préparation, les symboles de soudure, les symboles de contour, les symboles de finition et les symboles d'inspection.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend bien les caractéristiques de chacune des sources de courant de soudage utilisées dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des types d'électrodes (cellulosiques, basiques rutilés, etc.). Il ou elle doit reconnaître les classifications des électrodes selon les différents organismes, tels que CSA W48 et AWS A5. Cela s'applique en particulier aux électrodes utilisées dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés électriques et thermiques nécessaires au préchauffage, au contrôle des températures entre-passes et au postchauffage de pièces.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier ensuite que sont compris les types d'instruments de mesure servant au maintien des températures ainsi que les techniques et les méthodes qui s'y rattachent. Vous devez aussi vous assurer que le moyen de contrôle choisi par l'apprenti ou l'apprentie est approprié. Vous pourrez, par exemple, lui expliquer à quel endroit et à quelle fréquence faire le marquage avec un crayon à température.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
B. Préparer les pièces				
◇ Vérification du matériel brut.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Traçage du contour des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal avec des outils mécaniques, s'il y a lieu : - outils manuels (scies, ciseaux, etc.); - scies électriques; - outils électriques abrasifs; - outils de cisaillement; - coupe-tuyaux.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal à l'oxygaz, s'il y a lieu : - installation de l'équipement; - sélection des gaz; - sélection de la buse; - découpage du métal; - nettoyage de la coupe.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage ou gougeage à l'arc avec électrode au carbone (AAC) ou au plasma (PAC), s'il y a lieu : - installation du poste; - sélection des électrodes (procédé AAC); - sélection des paramètres; - coupage ou gougeage; - nettoyage de la coupe ou de la surface gougée.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préparation des joints selon la procédure, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification des dimensions des pièces et de la qualité des coupes.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Nettoyage des pièces et correction des anomalies.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 1

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les tôles, les plaques et les profilés nécessaires à son travail.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît l'utilisation adéquate des outils de traçage (pointes à tracer, craie de savon, trusquin, cordeau, compas, équerres, etc.) et qu'il ou elle maîtrise bien les techniques et méthodes de traçage en fonction des tolérances exigées.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les types d'outils de coupage mécanique dont on se sert dans l'entreprise (scies, ciseaux, scies électriques, meules portatives, cisailles universelles, coupe-tuyaux électriques, etc.) ainsi que leurs modes d'utilisation sécuritaire.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les pièces, équipements et accessoires qui composent un poste d'oxycoupage manuel (bonbonnes, raccords, régulateurs ou mano-détendeurs, boyaux, chalumeaux, clapets anti-retour, buses ou têtes de coupe, etc.). Vous devez vous assurer aussi qu'il ou elle peut installer ce dernier de façon sécuritaire et adéquate.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les caractéristiques et les aspects de sécurité des gaz combustibles (p. ex. : l'acétylène) et du gaz comburant (l'oxygène). Il ou elle doit être capable de reconnaître leurs cylindres. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut au besoin sélectionner le gaz combustible le plus approprié pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait comment utiliser les chartes pour déterminer, selon l'épaisseur du matériel de base, le type et la grosseur de la buse, la pression et la consommation d'oxygène, la pression et la consommation du gaz combustible, la vitesse de coupage, le diamètre et la longueur des boyaux nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer, si nécessaire, que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage et l'ajustement d'un poste d'oxycoupage automatique.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les différentes techniques d'oxycoupage sur des tôles, des plaques, des tuyaux et des profilés, selon les besoins.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupe à l'oxygaz et leurs causes. Par exemple, le bord de la saignée supérieure est arrondi, inégal et légèrement fondu à cause d'un excès de préchauffage; la partie inférieure de la plaque présente des scories à cause d'un avancement trop lent.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 1 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut installer de façon sécuritaire et adéquate un poste de coupage à l'arc avec électrode de carbone et jet d'air (AAC) ou un poste de coupage au plasma (PAC), et qu'il ou elle connaît bien la procédure afin d'établir les paramètres nécessaires pour chaque application.
- ◇ Dans le cas du coupage ou du gougeage avec électrode au carbone (AAC), vous devez expliquer comment établir le type et la grosseur d'électrode qui sont nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les méthodes et techniques ainsi que les facteurs de contrôle nécessaires au coupage et au gougeage à l'aide de l'un ou l'autre procédé.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupage et de gougeage avec les procédés AAC et PAC, ainsi que leurs causes.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les aspects sécuritaires de la fermeture des différents postes de coupage.
- ◇ Concernant la préparation des joints, vous devez d'abord vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les éléments de compétence portant sur les techniques, méthodes et procédés propres au traçage et au découpage des pièces.
- ◇ Vous devez ensuite vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés mécaniques et thermiques nécessaires à la préparation des joints, tels que le chanfreinage. Par exemple, vous pouvez lui expliquer le procédé mécanique à la grignoteuse ou à la meuleuse manuelle et le procédé thermique à l'oxycoupage.
- ◇ Vous devez expliquer la façon d'utiliser adéquatement les divers instruments de mesure (exemple, le rapporteur d'angle) et vous assurer que les autocontrôles prévus dans la méthode de travail sont appliqués de façon adéquate.
- ◇ Vous devez expliquer les divers types de nettoyage (nettoyage chimique, nettoyage mécanique, etc.) et montrer à l'apprenti ou à l'apprentie comment appliquer les différentes méthodes et techniques de nettoyage en fonction des exigences.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie applique correctement les méthodes de préchauffage des pièces.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
C. Appliquer le procédé de soudage SMAW				
◇ Installation de l'équipement.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Réglage des paramètres de soudage.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application de la technique de soudage.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Contrôle de la température entre-passes et postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Enlèvement du laitier (flux) en vue de la vérification des dimensions et de la qualité des soudures en cours de production.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Gougeage, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 1

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les aspects sécuritaires et techniques du branchement, de l'installation, de la vérification et, au besoin, de l'entretien d'un poste de soudage SMAW (installation des câbles, poignée et prise de masse).
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les ajustements en ce qui a trait au courant (courant continu ou courant alternatif), à la polarité (polarité normale ou polarité inversée) et à l'intensité (ampérage) nécessaires à chaque application.
- ◇ Pour le soudage proprement dit, vous devez enseigner les bonnes techniques en fonction du type d'électrode, du type d'assemblage et de la position de soudage. Vous devez enseigner, par exemple, si l'apprenti ou l'apprentie ne les maîtrise pas déjà, les techniques de balayage ou de traînage de l'électrode, etc. Il faudra s'assurer que sont appliqués les facteurs de contrôle adéquats, tels que la longueur d'arc, les angles transversal et longitudinal au joint, etc.
- ◇ Il faut aussi insister sur le respect des bonnes méthodes de travail en ce qui concerne les séquences et la disposition des soudures. Par exemple, vous aurez à expliquer le soudage à pas de pèlerin, les températures de préchauffage, les températures entre-passes ainsi que le contrôle de la dilatation et du retrait.
- ◇ Il faut aussi vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler des problèmes d'application du procédé (par exemple, un soufflage d'arc).

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 1 (suite)

- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage des soudures en vue de la vérification des dimensions et de la qualité des soudures en cours de production.
- ◇ En ce qui concerne le gougeage, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les aspects sécuritaires et techniques du montage et de l'utilisation d'un poste de gougeage AAC ou PAC, selon le cas. Vous devez aussi enseigner les techniques nécessaires au gougeage d'une soudure au métal sain pour une soudure à pénétration complète, selon les normes à appliquer.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
D. Vérifier la qualité du travail				
◇ Autocontrôle de la qualité des soudures.	—	□	□	□
◇ Enlèvement des brides.	—	□	□	□
◇ Vérification de la conformité des soudures et des pièces avec les plans et devis de même qu'avec la procédure de soudage.	—	□	□	□
◇ Redressement (mineur) des pièces par des moyens mécaniques ou thermiques.	—	□	□	□
◇ Essais non destructifs, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Nettoyage et finition des pièces.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 1

- ◇ Vous devez vous assurer que sont bien appliqués les contrôles avant, pendant et après le soudage. Cela comprend, entre autres, le contrôle des matériaux de base, le contrôle des paramètres de soudage, le contrôle de la localisation des soudures, le contrôle des dimensions et du profil des soudures, de même que le contrôle de la qualité chimique et mécanique des soudures. Il faut aussi vous assurer de la bonne application des méthodes d'inspection visuelle.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les techniques et méthodes nécessaires à l'enlèvement des brides.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait interpréter un plan, un devis et une procédure de soudage en vue de vérifier la conformité des soudures et des pièces.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien la symbolisation relative aux soudures et aux évaluations non destructives A2.4, s'il y a lieu.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les instruments de mesure et leurs techniques d'utilisation pour le contrôle de la qualité des soudures.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les défauts de soudage et qu'il peut en faire une interprétation exacte et précise.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 1 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend ce qui cause la déformation des pièces. Il faut aussi lui expliquer comment les redresser, par des moyens mécaniques ou thermiques.
- ◇ S'il y a lieu, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité, les méthodes, les applications et les techniques d'utilisation des contrôles non destructifs qu'il ou elle doit utiliser dans l'entreprise (par exemple, le contrôle par ressuage, le contrôle par pression, etc.).
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage (mécanique, chimique, etc.) en fonction des exigences.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Le compagnon initie l'apprenti ou l'apprentie au soudage à l'aide du procédé SMAW en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant :

- ◇ Dans un premier temps, l'apprenti ou l'apprentie s'initie au procédé de soudage, de même qu'aux méthodes de préparation des pièces, par l'examen détaillé des plans et devis. Il ou elle apprend à interpréter correctement une procédure de soudage et à lire et à comprendre les différents symboles de soudage.
- ◇ Puis, il ou elle apprend à reconnaître les matériaux les plus fréquemment utilisés, tout en se familiarisant avec les outils, équipements et accessoires qui composent les différents postes de coupage et de soudage.
- ◇ L'apprenti ou l'apprentie peut alors apprendre à se servir de manière sécuritaire des différents outils de coupage mécanique et thermique. Il ou elle s'initie aux techniques, méthodes et procédés de coupage, de gougeage et de nettoyage des pièces, de même qu'aux méthodes de préparation des joints, telles que le chanfreinage.

Concernant l'application du procédé de soudage proprement dit, l'ordre suivant est suggéré pour amener l'apprenti ou l'apprentie à acquérir progressivement la compétence :

- ◇ Premièrement, commencer par la position à plat et enseigner à faire une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base (assemblage bout à bout, assemblage en T, assemblage à recouvrement, assemblage en L, assemblage bord à bord).
- ◇ Deuxièmement, guider l'apprenti ou l'apprentie pour exécuter une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base dans la position à plat, puis dans la position horizontale et ensuite dans la position verticale ascendante.

De manière générale, l'exécution des différentes tâches propres au coupage, au gougeage, au chanfreinage et au soudage des pièces demande que l'apprentissage soit fait dans l'ordre suivant :

- ◇ Premièrement, l'apprenti ou l'apprentie se familiarise avec les techniques, méthodes et procédés.
- ◇ Deuxièmement, il ou elle apprend à appliquer correctement les techniques appropriées.
- ◇ Troisièmement, il ou elle acquiert la dextérité nécessaire pour pouvoir accomplir son travail de manière efficace et en pleine autonomie.

Tout au long du processus, le compagnon met l'accent sur l'importance de la vérification de la qualité du travail et initie l'apprenti ou l'apprentie aux différents instruments et méthodes de contrôle.

Module 2

Soudage GMAW

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Souder des pièces de métal à l'aide du procédé de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein (GMAW).

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Souci de la santé et de la sécurité au travail.
- ◇ Organisation adéquate du travail.
- ◇ Souci de planifier précisément la séquence de travail.
- ◇ Souci d'appliquer exactement les directives.
- ◇ Souci constant de la qualité du travail.
- ◇ Souci de l'efficacité (temps et matériaux).

PRÉALABLES

Avant de lui confier la tâche de souder à l'aide du procédé de soudage GMAW, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les lois, les normes et les règlements de santé et sécurité. Il ou elle doit connaître, entre autres, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) et la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), ainsi que la norme CSA W.117 (Association canadienne de normalisation) et le SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). Il ou elle doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation d'un poste de soudage à l'arc GMAW, de même qu'à l'utilisation de différents équipements comme les outils manuels, les scies électriques, les outils électriques abrasifs, les outils de cisaillement, les coupe-tuyaux et les procédés de coupage et de gougeage thermiques, s'il y a lieu.

Vous devez vérifier également si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité à suivre pour prévenir les incendies, les explosions, les brûlures et les commotions électriques. Il ou elle doit aussi savoir prévenir les accidents liés aux fumées de soudage et de gaz, ainsi qu'aux bruits et aux rayonnements qui peuvent être dangereux dans l'environnement du soudage.

PRÉALABLES (suite)

Enfin, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien d'un poste de soudage à l'arc GMAW. De même, avant de lui confier la tâche de couper le métal à l'aide des différents procédés de coupage et de gougeage mécaniques ou thermiques, vous devez vérifier s'il ou elle connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, des différents postes nécessaires.

Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
CSA	Association canadienne de normalisation
ASP	Associations sectorielles paritaires (secteur de la fabrication de produits en métal et produits électriques)
CEMEC	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
A. Planifier le travail				
◇ Interprétation des plans et devis.	—	□	□	□
◇ Interprétation des procédures de soudage.	—	□	□	□
◇ Lecture des symboles de soudage.	—	□	□	□
◇ Vérification de la liste des pièces à préparer, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de l'équipement en vue de la préparation des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Choix de la méthode de travail pour la préparation des joints, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de la source de courant.	—	□	□	□
◇ Sélection du gaz protecteur.	—	□	□	□
◇ Sélection du fil d'apport.	—	□	□	□
◇ Sélection du pistolet et du dévidoir.	—	□	□	□
◇ Détermination des paramètres de soudage.	—	□	□	□
◇ Choix des moyens de préchauffage, de maintien de la température entre-passes et de postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 2

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les normes et conventions du dessin technique en ce qui a trait aux plans de détail et aux plans d'assemblage. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle comprend bien toutes les particularités des devis utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les techniques de visualisation d'objets à partir de vues orthogonales. Il ou elle doit pouvoir trouver, à partir de la liste de matériaux, des vues orthogonales et des cotations sur le plan, les dimensions, les particularités et la disposition de chacune des pièces de l'assemblage.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 2 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître et appliquer tous les éléments d'une procédure de soudage.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend et peut utiliser les symboles de base, les symboles de préparation, les symboles de soudure, les symboles de contour, les symboles de finition et les symboles d'inspection.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend bien les caractéristiques de chacune des sources de courant de soudage utilisées dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des gaz de protection actifs et inertes et de leurs mélanges. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut reconnaître et ajuster les différents modes de transfert qui s'y rattachent.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des différents fils électrodes et leurs classifications selon les organismes (CSA W48 et AWS A5). Cela s'applique en particulier aux matériaux utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les caractéristiques des différents types de pistolets et de dévidoirs.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les ajustements en ce qui a trait à la polarité et à la tension, à la vitesse de dévidage, au débit du gaz de protection, au mode de pulsation (si nécessaire) et au mode de transfert pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés électriques et thermiques nécessaires au préchauffage, au contrôle des températures entre-passes et au postchauffage de pièces.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types d'instruments de mesure utilisés pour le maintien des températures ainsi que les techniques et les méthodes qui s'y rattachent. Vous devez aussi vous assurer que le moyen de contrôle choisi par l'apprenti ou l'apprentie est approprié. Vous pourrez, par exemple, lui expliquer à quel endroit et à quelle fréquence faire le marquage avec un crayon à température.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
B. Préparer les pièces				
◇ Vérification du matériel brut.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Traçage du contour des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal avec des outils mécaniques, s'il y a lieu : - outils manuels (scies, ciseaux, etc.); - scies électriques; - outils électriques abrasifs; - outils de cisaillement; - coupe-tuyaux.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal à l'oxygaz, s'il y a lieu : - installation de l'équipement; - sélection des gaz; - sélection de la buse; - découpage du métal; - nettoyage de la coupe.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage ou gougeage à l'arc avec électrode au carbone (AAC) ou au plasma (PAC), s'il y a lieu : - installation du poste; - sélection des électrodes (procédé AAC); - sélection des paramètres; - coupage ou gougeage; - nettoyage de la coupe ou de la surface gougée.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préparation des joints selon la procédure, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification des dimensions des pièces et de la qualité des coupes.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Nettoyage des pièces et correction des anomalies.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 2

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les tôles, les plaques et les profilés nécessaires à son travail.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît l'utilisation adéquate des outils de traçage (pointes à tracer, craie de savon, trusquin, cordeau, compas, équerres, etc.) et qu'il ou elle maîtrise bien les techniques et méthodes de traçage en fonction des tolérances exigées.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les types d'outils de coupage mécanique dont on se sert dans l'entreprise (scies, ciseaux, scies électriques, meules portatives, cisailles universelles, coupe-tuyaux électriques, etc.) ainsi que leurs modes d'utilisation sécuritaire.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les pièces, équipements et accessoires qui composent un poste d'oxycoupage manuel (bonbonnes, raccords, régulateurs ou mano-détendeurs, boyaux, chalumeaux, clapets anti-retour, buses ou têtes de coupe, etc.). Vous devez vous assurer aussi qu'il ou elle peut installer ce dernier de façon sécuritaire et adéquate.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les caractéristiques et les aspects de sécurité des gaz combustibles (par exemple, l'acétylène) et du gaz comburant (l'oxygène). Il ou elle doit être capable de reconnaître leurs cylindres. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut au besoin choisir le gaz combustible le plus approprié pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait comment utiliser les chartes pour déterminer, selon l'épaisseur du matériel de base, le type et la grosseur de la buse, la pression et la consommation d'oxygène, la pression et la consommation du gaz combustible, la vitesse de coupage, le diamètre et la longueur des boyaux nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer, si nécessaire, que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage et l'ajustement d'un poste d'oxycoupage automatique.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les différentes techniques d'oxycoupage sur des tôles, des plaques, des tuyaux et des profilés, selon les besoins.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupe à l'oxygaz et leurs causes. Par exemple, le bord de la saignée supérieure est arrondi, inégal et légèrement fondu à cause d'un excès de préchauffage; la partie inférieure de la plaque présente des scories à cause d'un avancement trop lent.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 2 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut installer de façon sécuritaire et adéquate un poste de coupage à l'arc avec électrode de carbone et jet d'air (AAC) ou un poste de coupage au plasma (PAC), et qu'il ou elle connaît bien la procédure afin d'établir les paramètres nécessaires pour chaque application.
- ◇ Dans le cas du coupage ou du gougeage avec électrode au carbone (AAC), vous devez expliquer comment établir le type et la grosseur d'électrode qui sont nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les méthodes et techniques ainsi que les facteurs de contrôle nécessaires au coupage et au gougeage à l'aide de l'un ou l'autre procédé.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupage et de gougeage avec les procédés AAC et PAC, ainsi que leurs causes.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les aspects sécuritaires de la fermeture des différents postes de coupage.
- ◇ Concernant la préparation des joints, vous devez d'abord vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les éléments de compétence portant sur les techniques, méthodes et procédés propres au traçage et au découpage des pièces.
- ◇ Vous devez ensuite vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés mécaniques et thermiques nécessaires à la préparation des joints, tels que le chanfreinage. Par exemple, vous pouvez lui expliquer le procédé mécanique à la grignoteuse ou à la meuleuse manuelle et le procédé thermique à l'oxycoupage.
- ◇ Vous devez expliquer comment utiliser adéquatement les divers instruments de mesure (exemple, le rapporteur d'angle) et vous assurer que les autocontrôles prévus dans la méthode de travail sont appliqués de façon adéquate.
- ◇ Vous devez expliquer les divers types de nettoyage (nettoyage chimique, nettoyage mécanique, etc.) et montrer à l'apprenti ou l'apprentie comment appliquer les différentes méthodes et techniques de nettoyage en fonction des exigences.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie applique correctement les méthodes de préchauffage des pièces.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 2 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend ce qui cause la déformation des pièces. Il faut aussi lui expliquer comment les redresser, par les moyens mécaniques ou thermiques.
- ◇ S'il y a lieu, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité, les méthodes, les applications et les techniques d'utilisation des contrôles non destructifs qu'il ou elle doit utiliser dans l'entreprise, (par exemple, le contrôle par ressuage, le contrôle par pression, etc.).
- ◇ Vous devez vous assurer d'expliquer et de vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage (chimique, mécanique, etc.) en fonction des exigences.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Le compagnon initie l'apprenti ou l'apprentie au soudage à l'aide du procédé GMAW en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant :

- ◇ Dans un premier temps, l'apprenti ou l'apprentie s'initie au procédé de soudage, de même qu'aux méthodes de préparation des pièces, par l'examen détaillé des plans et devis. Il ou elle apprend à interpréter correctement une procédure de soudage et à lire et à comprendre les différents symboles de soudage.
- ◇ Puis, il ou elle apprend à reconnaître correctement les matériaux les plus fréquemment utilisés, tout en se familiarisant avec les outils, équipements et accessoires qui composent les différents postes de coupage et de soudage.
- ◇ L'apprenti ou l'apprentie peut alors apprendre à se servir de manière sécuritaire des différents outils de coupage mécanique et thermique. Il ou elle s'initie aux techniques, méthodes et procédés de coupage, de gougeage et de nettoyage des pièces, de même qu'aux différentes méthodes de préparation des joints, telles que le chanfreinage.

Concernant l'application du procédé de soudage proprement dit, l'ordre suivant est suggéré pour amener l'apprenti ou l'apprentie à acquérir progressivement la compétence :

- ◇ Premièrement, commencer par la position à plat et enseigner à faire une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base (assemblage bout à bout, assemblage en T, assemblage à recouvrement, assemblage en L, assemblage bord à bord).
- ◇ Deuxièmement, guider l'apprenti ou l'apprentie pour exécuter une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base dans la position à plat, puis dans la position horizontale et ensuite dans la position verticale ascendante.

De manière générale, l'exécution des différentes tâches propres au coupage, au gougeage, au chanfreinage et au soudage de pièces demande que l'apprentissage soit fait dans l'ordre suivant :

- ◇ Premièrement, l'apprenti ou l'apprentie se familiarise avec les techniques, méthodes et procédés.
- ◇ Deuxièmement, il ou elle apprend à appliquer correctement les techniques appropriées.
- ◇ Troisièmement, il ou elle acquiert la dextérité nécessaire pour pouvoir accomplir son travail de manière efficace et en pleine autonomie.

Tout au long du processus, le compagnon met l'accent sur l'importance de la vérification de la qualité du travail et initie l'apprenti ou l'apprentie aux différents instruments et méthodes de contrôle.

Module 3

Soudage FCAW ou MCAW

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Souder des pièces de métal à l'aide du procédé de soudage à l'arc sous gaz avec fil fourré (FCAW) ou fil tubulaire de type composite (MCAW).

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Souci de la santé et de la sécurité.
- ◇ Organisation adéquate du travail.
- ◇ Souci de planifier précisément la séquence de travail.
- ◇ Souci d'appliquer exactement les directives.
- ◇ Souci constant de la qualité du travail.
- ◇ Souci de l'efficacité (temps et matériaux).

PRÉALABLES

Avant de lui confier la tâche de souder à l'aide du procédé de soudage FCAW ou MCAW, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les lois, les normes et les règlements de santé et sécurité. Il ou elle doit connaître, entre autres, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) et la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), ainsi que la norme CSA W.117 (Association canadienne de normalisation) et le SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). Il ou elle doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation d'un poste de soudage à l'arc FCAW, de même qu'à l'utilisation de différents équipements comme les outils manuels, les scies électriques, les outils électriques abrasifs, les outils de cisaillement, les coupe-tuyaux et les procédés de coupage et de gougeage thermiques, s'il y a lieu.

Vous devez vérifier également si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité à suivre pour prévenir les incendies, les explosions, les brûlures et les commotions électriques. Il ou elle doit aussi savoir prévenir les accidents liés aux fumées de soudage et de gaz, ainsi qu'aux bruits et aux rayonnements qui peuvent être dangereux dans l'environnement du soudage.

PRÉALABLES (suite)

Enfin, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, d'un poste de soudage à l'arc FCAW ou MCAW. De même, avant de lui confier la tâche de couper le métal à l'aide des différents procédés de coupage et de gougeage mécaniques ou thermiques, vous devez vérifier s'il ou elle connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, des différents postes nécessaires.

Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST Commission de la santé et de la sécurité du travail

CSA Association canadienne de normalisation

ASP Associations sectorielles paritaires (secteur de la fabrication de produits en métal et produits électriques)

CEMEQ Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
A. Planifier le travail				
◇ Interprétation des plans et devis.	—	□	□	□
◇ Interprétation des procédures de soudage.	—	□	□	□
◇ Lecture des symboles de soudage.	—	□	□	□
◇ Vérification de la liste des pièces à préparer, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de l'équipement en vue de la préparation des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Choix de la méthode de travail pour la préparation des joints, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de la source de courant.	—	□	□	□
◇ Sélection du gaz protecteur.	—	□	□	□
◇ Sélection du fil d'apport.	—	□	□	□
◇ Sélection du pistolet et du dévidoir.	—	□	□	□
◇ Détermination des paramètres de soudage.	—	□	□	□
◇ Choix des moyens de préchauffage, de maintien de la température entre-passes et de postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 3

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les normes et conventions du dessin technique en ce qui a trait aux plans de détail et aux plans d'assemblage. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle comprend bien toutes les particularités des devis utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les techniques de visualisation d'objets à partir de vues orthogonales. Il ou elle doit pouvoir trouver, à partir de la liste de matériaux, des vues orthogonales et des cotations sur le plan, les dimensions, les particularités et la disposition de chacune des pièces de l'assemblage.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 3 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître et appliquer tous les éléments d'une procédure de soudage.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend et peut utiliser les symboles de base, les symboles de préparation, les symboles de soudure, les symboles de contour, les symboles de finition et les symboles d'inspection.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend bien les caractéristiques de chacune des sources de courant de soudage utilisées dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des gaz de protection actifs et inertes et de leurs mélanges. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut reconnaître et ajuster les différents modes de transfert qui s'y rattachent.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des différents fils électrodes et leurs classifications selon les organismes (CSA W48 et AWS A5). Cela s'applique en particulier aux matériaux utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les caractéristiques des différents types de pistolets et de dévidoirs.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les ajustements en ce qui a trait à la polarité et à la tension, à la vitesse de dévidage, au débit du gaz de protection et au mode de transfert pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés électriques et thermiques nécessaires au préchauffage, au contrôle des températures entre-passes et au postchauffage de pièces.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types d'instruments de mesure utilisés pour le maintien des températures ainsi que les techniques et les méthodes qui s'y rattachent. Vous devez aussi vous assurer que le moyen de contrôle choisi par l'apprenti ou l'apprentie est approprié. Vous pourrez, par exemple, lui expliquer à quel endroit et à quelle fréquence faire le marquage avec un crayon à température.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
B. Préparer les pièces				
◇ Vérification du matériel brut.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Traçage du contour des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal avec des outils mécaniques, s'il y a lieu : - outils manuels (scies, ciseaux, etc.); - scies électriques; - outils électriques abrasifs; - outils de cisaillement; - coupe-tuyaux.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage du métal à l'oxygaz, s'il y a lieu : - installation de l'équipement; - sélection des gaz; - sélection de la buse; - découpage du métal; - nettoyage de la coupe.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Coupage ou gougeage à l'arc avec électrode au carbone (AAC) ou au plasma (PAC), s'il y a lieu : - installation du poste; - sélection des électrodes (procédé AAC); - sélection des paramètres; - coupage ou gougeage; - nettoyage de la coupe ou de la surface gougée.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préparation des joints selon la procédure, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Vérification des dimensions des pièces et de la qualité des coupes.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Nettoyage des pièces et correction des anomalies.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Préchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 3

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les tôles, les plaques et les profilés nécessaires à son travail.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît l'utilisation adéquate des outils de traçage (pointes à tracer, craie de savon, trusquin, cordeau, compas, équerres, etc.) et qu'il ou elle maîtrise bien les techniques et méthodes de traçage en fonction des tolérances exigées.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les types d'outils de coupage mécanique dont on se sert dans l'entreprise (scies, ciseaux, scies électriques, meules portatives, cisailles universelles, coupe-tuyaux électriques, etc.) ainsi que leurs modes d'utilisation sécuritaire.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les pièces, équipements et accessoires qui composent un poste d'oxycoupage manuel (bonbonnes, raccords, régulateurs ou mano-détendeurs, boyaux, chalumeaux, clapets anti-retour, buses ou têtes de coupe, etc.). Vous devez vous assurer aussi qu'il ou elle peut installer le poste de façon sécuritaire et adéquate.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les caractéristiques et les aspects de sécurité des gaz combustibles (par exemple, l'acétylène) et du gaz comburant (l'oxygène). Il ou elle doit être capable de reconnaître leurs cylindres. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut au besoin sélectionner le gaz combustible le plus approprié pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait comment utiliser les chartes pour déterminer, selon l'épaisseur du matériel de base, le type et la grosseur de la buse, la pression et la consommation d'oxygène, la pression et la consommation du gaz combustible, la vitesse de coupage, le diamètre et la longueur des boyaux nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer, si nécessaire, que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage et l'ajustement d'un poste d'oxycoupage automatique.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les différentes techniques d'oxycoupage sur des tôles, des plaques, des tuyaux et des profilés, selon les besoins.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupe à l'oxygaz et leurs causes. Par exemple, le bord de la saignée supérieure est arrondi, inégal et légèrement fondu à cause d'un excès de préchauffage; la partie inférieure de la plaque présente des scories à cause d'un avancement trop lent.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 3 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut installer de façon sécuritaire et adéquate un poste de coupage à l'arc avec électrode de carbone et jet d'air (AAC) ou un poste de coupage au plasma (PAC), et qu'il ou elle connaît bien la procédure afin d'établir les paramètres nécessaires pour chaque application.
- ◇ Dans le cas du coupage ou du gougeage avec électrode au carbone (AAC), vous devez expliquer comment établir le type et la grosseur d'électrode qui sont nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les méthodes et techniques ainsi que les facteurs de contrôle nécessaires au coupage et au gougeage à l'aide de l'un ou l'autre procédé.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupage et de gougeage avec les procédés AAC et PAC ainsi que leurs causes.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les aspects sécuritaires de la fermeture des différents postes de coupage.
- ◇ Concernant la préparation des joints, vous devez d'abord vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les éléments de compétence portant sur les techniques, méthodes et procédés propres au traçage et au découpage des pièces.
- ◇ Vous devez ensuite vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés mécaniques et thermiques nécessaires à la préparation des joints, tels que le chanfreinage. Par exemple, vous pouvez lui expliquer le procédé mécanique à la grignoteuse ou à la meuleuse manuelle et le procédé thermique à l'oxycoupage.
- ◇ Vous devez expliquer comment utiliser adéquatement les divers instruments de mesure (par exemple, le rapporteur d'angle) et vous assurer que les autocontrôles prévus dans la méthode de travail sont appliqués de façon adéquate.
- ◇ Vous devez expliquer les divers types de nettoyage (nettoyage chimique, nettoyage mécanique, etc.) et montrer à l'apprenti ou l'apprentie comment appliquer les différentes méthodes et techniques de nettoyage en fonction des exigences.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie applique correctement les méthodes de préchauffage des pièces.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
C. Appliquer le procédé de soudage FCAW ou MCAW				
◇ Installation de l'équipement.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Réglage des paramètres de soudage.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Application de la technique de soudage.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Contrôle de la température entre-passes et postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Nettoyage des soudures en vue de la vérification des dimensions et de la qualité des soudures en cours de production.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◇ Gougeage, s'il y a lieu.	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 3

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les aspects sécuritaires et techniques du branchement d'un poste de soudage FCAW et de l'installation du dévidoir, du pistolet, du système d'entraînement, du système de protection gazeuse, des câbles, de la poignée et de la prise de masse. Vous devez aussi lui enseigner l'entretien de tous les aspects du poste.
- ◇ Pour le soudage proprement dit, vous devez vous assurer d'enseigner les bonnes techniques, en fonction du type de fil électrode, du type d'assemblage et de la position de soudage. Vous enseignerez, par exemple, si l'apprentie ou l'apprenti ne les maîtrise pas déjà, les techniques nécessaires au soudage monopasse et multipasse, les techniques de balayage pour la position verticale ascendante, etc. Il faut s'assurer que sont appliqués les facteurs de contrôle adéquats tels que la longueur d'arc, la longueur terminale, les angles transversal et longitudinal au joint, etc.
- ◇ Vous devez insister sur le respect des bonnes méthodes de travail en ce qui concerne les séquences et la localisation des soudures, les températures de préchauffage, la température entre-passes et le contrôle de la dilatation et du retrait.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 3 (suite)

- ◇ En ce qui concerne le gougeage, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les aspects sécuritaires et techniques du montage et de l'utilisation d'un poste de gougeage AAC ou PAC, selon le besoin. Vous devez aussi vous assurer d'enseigner les techniques nécessaires au gougeage d'une soudure au métal sain pour une soudure à pénétration complète selon certaines normes.
- ◇ Vous devez vous assurer d'expliquer et de vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage des soudures en vue de la vérification de leurs dimensions et de leur qualité en cours de production.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
D. Vérifier la qualité des soudures <ul style="list-style-type: none"> ◇ Autocontrôle de la qualité des soudures (examen visuel). ◇ Enlèvement des brides. ◇ Vérification de la conformité des soudures et des pièces avec les plans et devis de même qu'avec la procédure de soudage. ◇ Redressement (mineur) des pièces par des moyens mécaniques ou thermiques. ◇ Essais non destructifs, s'il y a lieu. ◇ Nettoyage et finition des pièces. 	 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 3

- ◇ Vous devez vous assurer que sont bien appliqués les contrôles avant, pendant et après le soudage. Cela comprend, entre autres, le contrôle des matériaux de base, le contrôle des paramètres de soudage, le contrôle de la localisation des soudures, le contrôle des dimensions et du profil des soudures, de même que le contrôle de la qualité chimique et mécanique des soudures. Il faut aussi vous assurer de la bonne application des méthodes d'inspection visuelle.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les techniques et méthodes nécessaires à l'enlèvement des brides.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait interpréter un plan, un devis et une procédure de soudage en vue de vérifier la conformité des soudures et des pièces.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien la symbolisation relative aux soudures et aux évaluations non destructives A2.4, s'il y a lieu.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les instruments de mesure et leurs techniques d'utilisation pour le contrôle de la qualité des soudures.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 3 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend ce qui cause la déformation des pièces. Il faut aussi lui expliquer comment les redresser, par les moyens mécaniques ou thermiques.
- ◇ S'il y a lieu, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité, les méthodes, les applications et les techniques d'utilisation des contrôles non destructifs qu'il ou elle doit utiliser dans l'entreprise (par exemple, le contrôle par ressuage, le contrôle par pression, etc.).
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage (chimique, mécanique, etc.) en fonction des exigences.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Le compagnon initie l'apprenti ou l'apprentie au soudage à l'aide du procédé FCAW ou MCAW en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant :

- ◇ Dans un premier temps, l'apprenti ou l'apprentie s'initie au procédé de soudage, de même qu'aux méthodes de préparation des pièces, par l'examen détaillé des plans et devis. Il ou elle apprend à interpréter correctement une procédure de soudage et à lire et à comprendre les différents symboles de soudage.
- ◇ Puis, il ou elle apprend à reconnaître les matériaux les plus fréquemment utilisés, tout en se familiarisant avec les outils, équipements et accessoires qui composent les différents postes de coupage et de soudage.
- ◇ L'apprenti ou l'apprentie peut alors apprendre à se servir de manière sécuritaire des différents outils de coupage mécanique et thermique. Il ou elle s'initie aux techniques, méthodes et procédés de coupage, de gougeage et de nettoyage des pièces, de même qu'aux différentes méthodes de préparation des joints, telles que le chanfreinage.

Concernant l'application du procédé de soudage proprement dit, l'ordre suivant est suggéré pour amener l'apprenti ou l'apprentie à acquérir progressivement la compétence :

- ◇ Premièrement, commencer par la position à plat et enseigner à faire une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base (assemblage bout à bout, assemblage en T, assemblage à recouvrement, assemblage en L, assemblage bord à bord).
- ◇ Deuxièmement, guider l'apprenti ou l'apprentie pour exécuter une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base dans la position à plat, puis dans la position horizontale et ensuite dans la position verticale ascendante.

De manière générale, l'exécution des différentes tâches propres au coupage, au gougeage, au chanfreinage et au soudage des pièces demande que l'apprentissage soit fait dans l'ordre suivant :

- ◇ Premièrement, l'apprenti ou l'apprentie se familiarise avec les techniques, méthodes et procédés.
- ◇ Deuxièmement, il ou elle apprend à appliquer correctement les techniques appropriées.
- ◇ Troisièmement, il ou elle acquiert la dextérité nécessaire pour pouvoir accomplir son travail de manière efficace et en pleine autonomie.

Tout au long du processus, le compagnon met l'accent sur l'importance de la vérification de la qualité du travail et initie l'apprenti ou l'apprentie aux différents instruments et méthodes de contrôle.

Module 4

Soudage GTAW

COMPÉTENCE VISÉE

- ◇ Souder des pièces de métal à l'aide du procédé de soudage à l'arc sous gaz avec électrode de tungstène (GTAW).

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS PROFESSIONNELS

- ◇ Souci de la santé et de la sécurité au travail.
- ◇ Organisation adéquate du travail.
- ◇ Souci de planifier précisément la séquence de travail.
- ◇ Souci d'appliquer exactement les directives.
- ◇ Souci constant de la qualité du travail.
- ◇ Souci de l'efficacité (temps et matériaux).

PRÉALABLES

Avant de lui confier la tâche de souder à l'aide du procédé de soudage GTAW, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les lois, les normes et les règlements de santé et sécurité. Il ou elle doit connaître, entre autres, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP) et la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), ainsi que la norme CSA W.117 (Association canadienne de normalisation) et le SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). Il ou elle doit aussi connaître les dangers inhérents à l'utilisation d'un poste de soudage à l'arc GTAW, de même qu'à l'utilisation de différents équipements comme les outils manuels, les scies électriques, les outils électriques abrasifs, les outils de cisaillement, les coupe-tuyaux et les procédés de coupage et de gougeage thermiques, s'il y a lieu.

Vous devez vérifier également si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité à suivre pour prévenir les incendies, les explosions, les brûlures et les commotions électriques. Il ou elle doit aussi savoir prévenir les accidents liés aux fumées de soudage et de gaz, ainsi qu'aux bruits et aux rayonnements qui peuvent être dangereux dans l'environnement du soudage.

PRÉALABLES (suite)

Enfin, vous devez vérifier si l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, d'un poste de soudage à l'arc GTAW. De même, avant de lui confier la tâche de couper le métal à l'aide des différents procédés de coupage et de gougeage mécaniques ou thermiques, vous devez vérifier s'il ou elle connaît bien le montage, l'ajustement et l'entretien, au besoin, des différents postes nécessaires.

Les organismes suivants peuvent fournir des documents de référence sur la santé et la sécurité :

CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
CSA	Association canadienne de normalisation
ASP	Associations sectorielles paritaires (secteur de la fabrication de produits en métal et produits électriques)
CEMEQ	Centre d'élaboration des moyens d'enseignement du Québec

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
A. Planifier le travail				
◇ Interprétation des plans et devis.	—	□	□	□
◇ Interprétation des procédures de soudage.	—	□	□	□
◇ Lecture des symboles de soudage.	—	□	□	□
◇ Vérification de la liste des pièces à préparer, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de l'équipement en vue de la préparation des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Choix de la méthode de travail pour la préparation des joints, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Sélection de la source de courant.	—	□	□	□
◇ Sélection du gaz protecteur.	—	□	□	□
◇ Sélection de la baguette d'apport.	—	□	□	□
◇ Sélection de la torche.	—	□	□	□
◇ Sélection du tungstène.	—	□	□	□
◇ Détermination des paramètres de soudage.	—	□	□	□
◇ Choix des moyens de préchauffage, de maintien de la température entre-passes et de postchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 4

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les normes et conventions du dessin technique en ce qui a trait aux plans de détail et aux plans d'assemblage. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle comprend bien toutes les particularités des devis utilisés dans l'entreprise.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT A DE LA COMPÉTENCE 4 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les techniques de visualisation d'objets à partir de vues orthogonales. Il ou elle doit pouvoir trouver, à partir de la liste de matériaux, des vues orthogonales et des cotations sur le plan, les dimensions, les particularités et la disposition de chacune des pièces de l'assemblage.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître et appliquer tous les éléments d'une procédure de soudage.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend et peut utiliser les symboles de base, les symboles de préparation, les symboles de soudure, les symboles de contour, les symboles de finition et les symboles d'inspection.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend bien les caractéristiques de chacune des sources de courant de soudage utilisées dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des gaz de protection actifs et inertes et de leurs mélanges.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les caractéristiques des baguettes d'apport et leur classification selon l'organisme AWS A5. Cela s'applique en particulier aux matériaux utilisés dans l'entreprise.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les caractéristiques des différents types de torches.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les différents types de tungstène. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle exécute un affûtage adéquat des électrodes.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les ajustements en ce qui a trait à la polarité et à l'intensité, au débit de gaz de protection, au mode de pulsation, au besoin, et à la haute fréquence nécessaire à l'exécution de chaque type d'application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés électriques et thermiques nécessaires au préchauffage, au contrôle des températures entre-passes et au postchauffage des pièces.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types d'instruments de mesure utilisés pour le maintien des températures ainsi que les techniques et les méthodes qui s'y rattachent. Vous devez aussi vous assurer que le moyen de contrôle choisi par l'apprenti ou l'apprentie est approprié. Vous pourrez, par exemple, lui expliquer à quel endroit et à quelle fréquence faire le marquage avec un crayon à température.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
B. Préparer les pièces				
◇ Vérification du matériel brut.	—	□	□	□
◇ Traçage du contour des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Coupage du métal avec des outils mécaniques, s'il y a lieu : - outils manuels (scies, ciseaux, etc.); - scies électriques; - outils électriques abrasifs; - outils de cisaillement; - coupe-tuyaux.	—	□	□	□
◇ Coupage du métal à l'oxygaz, s'il y a lieu : - installation de l'équipement; - sélection des gaz; - sélection de la buse; - découpage du métal; - nettoyage de la coupe.	—	□	□	□
◇ Coupage ou gougeage à l'arc avec électrode au carbone (AAC) ou au plasma (PAC), s'il y a lieu : - installation du poste; - sélection des électrodes (procédé AAC); - sélection des paramètres; - coupage ou gougeage; - nettoyage de la coupe ou de la surface gougée.	—	□	□	□
◇ Préparation des joints selon la procédure, s'il y a lieu.	—	□	□	□
◇ Vérification des dimensions des pièces et de la qualité des coupes.	—	□	□	□
◇ Nettoyage des pièces et correction des anomalies.	—	□	□	□
◇ Préchauffage des pièces, s'il y a lieu.	—	□	□	□

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 4

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut reconnaître les tôles, les plaques et les profilés nécessaires à son travail.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît l'utilisation adéquate des outils de traçage (pointes à tracer, craie de savon, trusquin, cordeau, compas, équerres, etc.) et qu'il maîtrise bien les techniques et méthodes de traçage en fonction des tolérances exigées.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les types et les modes d'utilisation sécuritaires des outils de coupage mécanique utilisés dans l'entreprise (scies, ciseaux, scies électriques, meules portatives, cisailles universelles, coupe-tuyaux électriques, etc.).
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les pièces, équipements et accessoires qui composent un poste d'oxycoupage manuel (bonbonnes, raccords, régulateurs ou mano-détendeurs, boyaux, chalumeaux, clapets anti-retour, buses ou têtes de coupe, etc.). Vous devez vous assurer aussi qu'il ou elle peut installer le poste de façon sécuritaire et adéquate.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les caractéristiques et les aspects de sécurité des gaz combustibles (par exemple, l'acétylène) et du gaz comburant (l'oxygène). Il ou elle doit être capable de reconnaître leurs cylindres. Vous devez aussi vous assurer qu'il ou elle peut au besoin sélectionner le gaz combustible le plus approprié pour chaque application.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait comment utiliser les chartes pour déterminer, selon l'épaisseur du matériel de base, le type et la grosseur de la buse, la pression et la consommation d'oxygène, la pression et la consommation du gaz combustible, la vitesse de coupage, le diamètre et la longueur des boyaux nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer, si nécessaire, que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien le montage et l'ajustement d'un poste d'oxycoupage automatique.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les différentes techniques d'oxycoupage sur des tôles, des plaques, des tuyaux et des profilés, selon les besoins.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupe à l'oxygaz et leurs causes. Par exemple, le bord de la saignée supérieure est arrondi, inégal et légèrement fondu à cause d'un excès de préchauffage; la partie inférieure de la plaque présente des scories à cause d'un avancement trop lent.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT B DE LA COMPÉTENCE 4 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut installer de façon sécuritaire et adéquate un poste de coupage à l'arc avec électrode de carbone et jet d'air (AAC) ou un poste de coupage au plasma (PAC), et qu'il ou elle connaît bien la procédure afin d'établir les paramètres nécessaires pour chaque application.
- ◇ Dans le cas du coupage ou du gougeage avec électrode au carbone (AAC), vous devez expliquer comment établir le type et la grosseur d'électrode qui sont nécessaires.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les méthodes et techniques ainsi que les facteurs de contrôle nécessaires au coupage et au gougeage à l'aide de l'un ou l'autre procédé.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut déceler les défauts de coupe et de gougeage avec les procédés AAC et PAC, ainsi que leurs causes.
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les aspects sécuritaires de la fermeture des différents postes de coupage.
- ◇ Concernant la préparation des joints, vous devez d'abord vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie maîtrise bien les éléments de compétence portant sur les techniques, méthodes et procédés propres au traçage et au découpage des pièces.
- ◇ Vous devez ensuite vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les techniques, méthodes et procédés mécaniques et thermiques nécessaires à la préparation des joints, tels que le chanfreinage. Par exemple, vous pouvez lui expliquer le procédé mécanique à la grignoteuse ou à la meuleuse manuelle et le procédé thermique à l'oxycoupage.
- ◇ Vous devez expliquer comment utiliser adéquatement les divers instruments de mesure (par exemple, le rapporteur d'angle) et vous assurer que les autocontrôles prévus dans la méthode de travail sont appliqués de façon adéquate.
- ◇ Vous devez expliquer les divers types de nettoyage (nettoyage chimique, nettoyage mécanique, etc.) et montrer à l'apprenti ou l'apprentie comment appliquer les différentes méthodes et techniques de nettoyage en fonction des exigences.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie applique correctement les méthodes de préchauffage des pièces.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
C. Appliquer le procédé de soudage GTAW <ul style="list-style-type: none"> ◇ Installation de l'équipement. ◇ Réglage des paramètres de soudage. ◇ Application de la technique de soudage. ◇ Contrôle de la température entre-passes et postchauffage des pièces, s'il y a lieu. ◇ Vérification des dimensions et de la qualité des soudures en cours de production. 	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT C DE LA COMPÉTENCE 4
<ul style="list-style-type: none"> ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les aspects sécuritaires et techniques du branchement d'un poste de soudage GTAW et de l'installation de la torche, du système de protection gazeuse, des câbles, de la poignée et de la prise de masse. Vous devez aussi lui enseigner l'entretien de tous les aspects du poste. ◇ Pour le soudage proprement dit, vous devez enseigner les bonnes techniques en fonction du type d'assemblage et de la position de soudage. Il faut s'assurer que sont appliqués les facteurs de contrôle adéquats, tels que la longueur d'arc, les angles transversal et longitudinal de la torche et les angles transversal et longitudinal de la baguette, etc. ◇ Vous devez insister sur le respect des bonnes méthodes de travail en ce qui concerne les séquences et la localisation des soudures, les températures de préchauffage, la température entre-passes et le contrôle de la dilatation et du retrait.

ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE	Points clés	Progression 1 – en apprentissage 2 – en progression 3 – en maîtrise		
D. Vérifier la qualité des soudures <ul style="list-style-type: none"> ◇ Autocontrôle de la qualité des soudures (examen visuel). ◇ Enlèvement des brides. ◇ Vérification de la conformité des soudures et des pièces avec les plans et devis de même qu'avec la procédure de soudage. ◇ Redressement (mineur) des pièces par des moyens mécaniques ou thermiques. ◇ Essais non destructifs, s'il y a lieu. ◇ Nettoyage et finition des pièces. 	 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 4

- ◇ Vous devez vous assurer que sont bien appliqués les contrôles avant, pendant et après le soudage. Cela comprend, entre autres, le contrôle des matériaux de base, le contrôle des paramètres de soudage, le contrôle de la localisation des soudures, le contrôle des dimensions et du profil des soudures, de même que le contrôle de la qualité chimique et mécanique des soudures. Il faut aussi s'assurer de la bonne application des méthodes d'inspection visuelle.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie comprend les techniques et méthodes nécessaires à l'enlèvement des brides.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie sait interpréter un plan, un devis et une procédure de soudage en vue de vérifier la conformité des soudures et des pièces.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien la symbolisation relative aux soudures et aux évaluations non destructives A2.4, s'il y a lieu.
- ◇ Vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît les instruments de mesure et leurs techniques d'utilisation pour le contrôle de la qualité des soudures.

PRÉCISIONS SUR L'ÉLÉMENT D DE LA COMPÉTENCE 4 (suite)

- ◇ Vous devez vous assurer que qu'il ou elle connaît les défauts de soudage et qu'il ou elle peut en faire une interprétation exacte et précise.
- ◇ Vous devez vous assurer que qu'il ou elle comprend ce qui cause la déformation des pièces. Il faut aussi lui expliquer comment les redresser, par les moyens mécaniques ou thermiques.
- ◇ S'il y a lieu, vous devez vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie connaît bien les mesures de sécurité, les méthodes, les applications et les techniques d'utilisation des contrôles non destructifs qu'il ou elle doit utiliser dans l'entreprise (par exemple, le contrôle par ressuage, le contrôle par pression, etc.).
- ◇ Vous devez expliquer et vérifier que sont compris les types, les méthodes et les techniques de nettoyage (chimique, mécanique, etc.) en fonction des exigences.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Le compagnon initie l'apprenti ou l'apprentie au soudage à l'aide du procédé GTAW en tenant compte de la complexité de chacune des tâches. Nous suggérons l'ordre suivant :

- ◇ Dans un premier temps, l'apprenti ou l'apprentie s'initie au procédé de soudage, de même qu'aux méthodes de préparation des pièces, par l'examen détaillé des plans et devis. Il ou elle apprend à interpréter correctement une procédure de soudage et à lire et à comprendre les différents symboles de soudage.
- ◇ Puis, il ou elle apprend à reconnaître les matériaux les plus fréquemment utilisés, tout en se familiarisant avec les outils, équipements et accessoires qui composent les différents postes de coupage et de soudage.
- ◇ L'apprenti ou l'apprentie peut alors apprendre à se servir de manière sécuritaire des différents outils de coupage mécanique et thermique. Il ou elle s'initie aux techniques, méthodes et procédés de coupage, de gougeage et de nettoyage des pièces, de même qu'aux différentes méthodes de préparation des joints, telles que le chanfreinage.

Concernant l'application du procédé de soudage proprement dit, l'ordre suivant est suggéré pour amener l'apprenti ou l'apprentie à acquérir progressivement la compétence :

- ◇ Premièrement, commencer par la position à plat et enseigner à faire une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base (assemblage bout à bout, assemblage en T, assemblage à recouvrement, assemblage en L, assemblage bord à bord).
- ◇ Deuxièmement, guider l'apprenti ou l'apprentie pour exécuter une soudure de qualité sur les cinq assemblages de base dans la position à plat, puis dans la position horizontale et ensuite dans la position verticale ascendante.

De manière générale, l'exécution des différentes tâches propres au coupage, au gougeage, au chanfreinage et au soudage des pièces demande que l'apprentissage soit fait dans l'ordre suivant :

- ◇ Premièrement, l'apprenti ou l'apprentie se familiarise avec les techniques, méthodes et procédés.
- ◇ Deuxièmement, il ou elle apprend à appliquer correctement les techniques appropriées.
- ◇ Troisièmement, il ou elle acquiert la dextérité nécessaire pour pouvoir accomplir son travail de manière efficace et en pleine autonomie.

Tout au long du processus, le compagnon met l'accent sur l'importance de la vérification de la qualité du travail et initie l'apprenti ou l'apprentie aux différents instruments et méthodes de contrôle.

CONFIRMATION DE L'ATTEINTE DE LA COMPÉTENCE

Pour reconnaître la maîtrise des éléments de ce module, vous devez appliquer tous les critères d'évaluation indiqués. Il faut notamment vous assurer que l'apprenti ou l'apprentie peut exécuter des soudures de qualité sur les cinq assemblages de base et dans les positions suivantes : à plat, horizontale et verticale ascendante.

**ESPACE RÉSERVÉ POUR REMARQUES, PROPOSITIONS ET SUGGESTIONS
POUVANT AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DU MODULE 4**