Formulaire CWB 119F/2019-1

Guide sur les modes opératoires de soudage

Un guide clair traitant de la préparation des feuilles de données des modes opératoires de soudage.

cwbcertification

CWB Group - Services à l'industrie
Tous droits réservés.

CWB Group
1-800-844-6790
www.cwbgroup.org

TABLE DES MATIÈRES

1.0 Introduction 1

2.0 Spécifications des modes opératoires de soudage (SMOS) 1

3.0 Feuille de données des modes opératoires de soudage (FDMOS) 2

3.1 Bloc 1 (Informations générales) 4

3.2 Bloc 2 (Informations sur les procédés) 5

3.3 Bloc 3 (Informations sur les joints) 6

3.4 Bloc 4 (Données techniques) 9

3.5 Bloc 5 (Préparation des joints) 11

3.6 Bloc 6 (Matériaux de base et d'apport) 12

3.7 Bloc 7 (Détails concernant la soudure) 14

3.8 Bloc 8 (Observations finales) 18

4.0 Soumission des modes opératoires de soudage 21

5.0 Examen et approbation des modes opératoires de soudage 22

6.0 Exemple de Feuilles de données des modes opératoires de soudage 24

1.0 Introduction

Ce guide a été élaboré afin d'assister le personnel de soudage à préparer les modes opératoires de soudage requis dans le cadre de la certification de leur société aux normes CSA W47.1, W47.2 et W186.

Les deux documents suivants seront décrits :

(a) Spécifications des modes opératoires de soudage

(b) Feuilles de données des modes opératoires de soudage

Cette documents seront décrits brièvement; toutefois, ce guide sera axé sur la préparation des feuilles de données des modes opératoires de soudage. Chaque point de la feuille de données sera décrit et des lignes directives seront fournies afin de remplir chacune des sections.

2.0 Spécification des modes opératoires de soudage (SMOS)

Toutes les sociétés qui soumettent une demande de certification ou qui sont certifiées aux normes CSA W47.1, W47.2 ou W186 doivent préparer et soumettre des spécifications des modes opératoires de soudage au Bureau canadien de soudage (CWB) pour approbation.

Une spécification des modes opératoires de soudage (SMOS) établit des directives d'ordre général pour les activités de soudage exécutées en atelier ou sur le terrain pour chaque combinaison de variables essentielles prévues. Les paramètres de soudage ainsi que les gammes sont spécifiés et utilisés afin de préparer les feuilles de données des modes opératoires de soudage afférentes.

Toutes les sociétés qui soumettent une demande de certification ou qui sont certifiées aux normes CSA W47.1, W47.2 ou W186 doivent préparer et soumettre des spécifications des modes opératoires de soudage au Bureau canadien de soudage (CWB) pour approbation.

Une spécification des modes opératoires de soudage (SMOS) établit des directives d'ordre général pour les activités de soudage exécutées en atelier ou sur le terrain pour chaque combinaison de variables essentielles prévues. Les paramètres de soudage ainsi que les gammes sont spécifiés et utilisés afin de préparer les feuilles de données des modes opératoires de soudage afférentes.

2.0 Spécification des modes opératoires de soudage (SMOS)

La société doit avoir une spécification des modes opératoires de soudage pour chaque procédé de soudage utilisé, décrivant dans les grandes lignes le procédé de soudage à adopter dans la construction d'assemblages soudés et ce, conformément à la conception en vigueur et/ou à la norme de fabrication. Les spécifications des modes opératoires de soudage soumises pour acceptation doivent couvrir au minimum les articles spécifiés dans l'annexe D de la norme CSA W47.1 ou de l'annexe A de la norme CSA W47.2, selon le cas. Chaque spécification des modes opératoires de soudage doit inclure les variables essentielles applicables. Toutes les spécifications des modes opératoires de soudage doivent être soumises au Bureau pour acceptation, et après avoir été estampillées pour acceptation, ces dernières sont alors considérées comme enregistrées avec le Bureau.

Des exemples de spécifications des modes opératoires de soudage sont disponibles sur notre site Web à www.cwbgroup.org.

3.0 Feuille de données des modes opératoires de soudage (FDMOS)

Une feuille de données des modes opératoires de soudage (FDMOS) est un document, utilisé en complément d'une SMOS, détaillant les paramètres et les gammes pour la soudure d'un joint spécifique, en plus d'une gamme d'épaisseur et de taille de la soudure, tel qu'illustré sur la feuille de données. Ce qui suit est la feuille de données des modes opératoires de soudage standard suggérée par le CWB; toutefois, des feuilles de données des modes opératoires de soudage de format différent peuvent être utilisées. Chaque élément de la feuille de données sera décrit et des lignes directives permettant de remplir le formulaire seront fournies. Les erreurs fréquemment rencontrées lors du remplissage du formulaire seront identifiées.

Formulaire CWB 160F/2007-1

BUREAU CANADIEN DE SOUDAGE
Division du Groupe CWB - Services à l'Industrie

FEUILLE DE DONNÉES DE MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

FDMOS #:
DATE: Rev.: 0

Nom de la compagnie:
Adresse:

Normes de référence: CSA W47.1/ W59
Spec no: GMAW-1

BLOC 1

Procédés de soudage:	1	2
Gaz de protection:		

Pulsé ☐ Oui ☐ Non
Débit:

BLOC 2

Positions:	Horizontal
Mode d'application	☐ Manuel ☐ Semi-Auto ☐ Machine ☐ Auto
Type d'assemblage	☐ Bout à bout ☐ T ☐ Coin à coin ☐ Recouvrement ☐ Chant
Type de soudure	☐ Complet ☐ ☐ Angle
Support envers	Matériel Épaisseur:
Gougeage à l'envers	☐ Oui Méthode: ☐ Non Profondeur Largeur:
Longuer libre de fil	
Diamètre(s) de buse	
Classification du flux	
Electrode de tungstène	Type: Dia.:
Procédures de nettoyage	
CSA W186 Type de jonction soudée des barres d'armature:	☐ Aboutement direct ☐ Aboutement indirect ☐ Barre soudée à un élément de charpente ☐ Par recouvrement

BLOC 3

BLOC 4

BLOCK 5

Identification du métal de base (pour CSA W186 inidquer le carbone équivalent et teneur maximale en soufre et phosphore)

Pièce	Normes de référence et grade ou classe	Épaiss. ou Diamètre	Exigences spécifiques
I			
II			

Identification du métal d'apport

Procédé	Classification	Numéro(s) de(s) passe(s)	Type de courant et polarité

BLOC 6

Paramètres de soudage

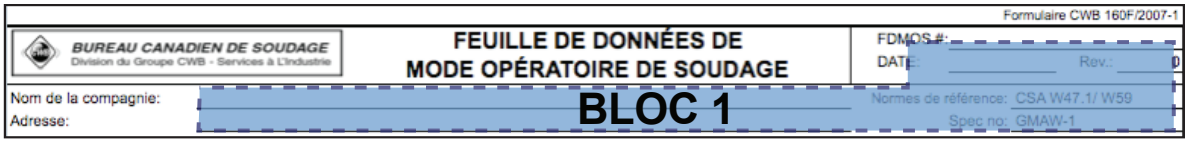
Épaisseur des pièces ( )	Prof. de la préparation ( )	Dimension de la soudure ( )	No. de la couche	No des passes	Diamètre du métal d'apport ( )	Vitesse de dévidage ( )	Courant AMP.	Tension VOLT	Vitesse d'arc ( )	Cordon tiré / poussé	Taux de fusion ( )	Apport thermique ( )

BLOC 7

Traitement thermique				Acceptation du CWB	Représentant de la Cie
Préchauffage min.:		Temp. entrepasse max:			
		Temp. entrepasse min:			
Remarques:					
					Date:

BLOC 8

3.1 BLOC 1 (Informations générales)



Nom et adresse de la société

Inscrire le nom complet et l'adresse de la société dans cette section. Si les feuilles de données doivent être utilisées par deux usines ou plus pour la même société, les usines en question doivent être identifiées dans les documents soumis.

N° de FDMOS

Chaque société doit avoir sa propre méthode de numérisation des feuilles de données des modes opératoires de soudage. Cela peut aller d'un système relativement simple de numérotation consécutive à un système identifiant le procédé, la position, le type de chanfrein et l'électrode. Chaque numéro de feuille de données des modes opératoires de soudage doit être unique afin que l'on puisse facilement s'y reporter pour les programmes de fabrication, les commandes de fabrication, les dessins d'atelier, etc.

Date et révision

Inscrire la date de la préparation de la feuille de données des modes opératoires de soudure et le numéro de la révision.

Normes de référence

W47.1 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier

W59 – Construction en acier soudé (soudage à l'arc avec électrode métallique)

W186 – Soudage des barres d'armature pour une construction en béton armé

W47.2 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium

W59.2 – Construction en aluminium soudé

AWSD1.1 – Code de construction par soudage - Acier

AWSD1.3 – Code de construction par soudage - Tôle d'acier

AWSD1.6 – Code de construction par soudage - Acier inoxydable

La combinaison des normes W47.1 et W59 est commune. Pour les sociétés certifiées, une norme de certification doit toujours être indiquée (p. ex. W47.1, W47.2, W186) en plus d'une norme de « Construction » (p. ex. W59, W59.2, D1.3, D1.6).

SMOS en référence

Inscrire le numéro de la spécification des modes opératoires de soudage qui s'applique à cette feuille de données.

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 1 :

• Nom et adresse de la société incomplets.

• Même numéro d'identification répété sur plusieurs feuilles de données.

• Absence de spécification du code de référence.

• Codes de référence spécifiés avec des règles de qualification et des variables essentielles différentes. Par exemple W59 et D1.3.

3.2 BLOC 2 (Informations sur les procédés)

Modes opératoires de soudage

Le procédé de soudage à utiliser doit être spécifié dans cette section. Si deux procédés de soudage sont utilisés pour souder le joint, ils doivent tous deux être inscrits dans les espaces identifiés « 1 » et « 2 ». Certains des procédés couramment utilisés sont énumérés ci-dessous avec leur désignation en lettres correspondante :

Procédé	Désignation en lettres
Soudage à l'arc avec électrode enrobée	SMAW
Soudage à l'arc sous gaz avec fil plein	GMAW
Soudage à l'arc avec fil fourré	FCAW
Soudage à l'arc avec électrode métallique	MCAW
Soudage à l'arc avec électrode de tungstène	GTAW
Soudage à l'arc sous flux en poudre	SAW
Soudage au jet de plasma	PAW
Soudage sous laitier	ESW
Soudage électrogaz	EGW
Soudage des goujons	SW

La désignation en lettres peut être utilisée afin d'identifier le procédé. Des détails complets sur les différents procédés de soudage sont disponibles dans les modules du CWB.

Courant pulsé

Si du courant pulsé est utilisé, cocher cette case. Inscrire l'intensité efficace (RMS) dans le bloc 7 et le courant de crête ou de faible intensité (background current) dans la section des commentaires du bloc 8. La marque de référence de la source de courant pulsé (*pulsed power source brand*), le nom du modèle et le numéro de programme applicable doivent également être inscrits dans la section des commentaires (bloc 8).

Type de gaz de protection

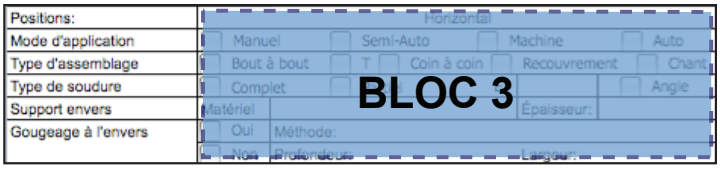
Inscrire la composition générique complète ou le nom commercial du gaz tel qu'indiqué sur l'étiquette de la bouteille de gaz. L'utilisation d'une composition générique est avantageuse car elle permet à l'utilisateur de changer de marque de gaz de protection de même composition sans avoir à modifier le WPDS. Remarque : Si le nom commercial est utilisé, changer pour un autre nom de marque nécessitera la révision des feuilles de données, même si la composition est identique. Le fabricant ou fournisseur de gaz devrait pouvoir vous fournir la composition générique. Pour le soudage à l'arc sous gaz avec fil plein, le fil-électrode est classifié comme utilisant 100 % de CO_2, toutefois, des combinaisons d'argon, d'oxygène et de dioxyde de carbone peuvent être utilisées basé sur l'équivalent en oxygène.

Pour des détails complets sur les combinaisons de gaz, veuillez vous reporter à la norme CSA W48.

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 2 :

- Absence de spécification du mode opératoire de soudage
- Absence de spécification de la composition de gaz
- Absence de certification du gaz utilisé avec le matériau d'apport

3.3 BLOC 3 (Informations sur le joint)



Positions

Les positions indiquées sur la feuille de données devraient correspondre à la position de production classifiée en tant que soudage à plat (F), soudure horizontale (H), soudure verticale montante (V-U), soudure verticale descendante (V-D) ou soudage au plafond. Les combinaisons de chiffres et de lettres sont également utilisées afin de désigner chacune des positions de soudage pour référence rapide.

La lettre G correspond à la soudure sur chanfrein et la lettre F à la soudure d'angle. Les chiffres 1, 2, 3 et 4 correspondent respectivement aux positions à plat, horizontale, verticale et au plafond. Pour la position verticale, indiquer si la progression est verticale montante ou verticale descendante.

Lors d'une fabrication en atelier, le soudage peut se faire dans n'importe quelle position intermédiaire. Pour des informations détaillées sur la définition des différentes positions de soudage, veuillez consulter l'annexe E de la norme CSA W59, Construction en acier soudé (soudage à l'arc avec électrode métallique) ou AWS A3.0, Termes et définitions du soudage standard.

Mode d'application du procédé (manuel, semi-automatique, machine et automatique)

Un des quatre modes d'application des procédés doit être coché dans cette section en fonction des définitions suivantes. Ne pas cocher plus d'un mode de procédé à moins que plusieurs procédés ne soient utilisés.

Soudage manuel. Soudage avec un chalumeau, une lance ou un porte-électrode tenu et manipulé en main. Un équipement auxiliaire, tel que les appareils de déplacement et les dérouleurs de matériaux d'apport commandés manuellement peuvent être utilisés. Par exemple, les procédés SMAW et GTAW.

Soudage semi-automatique. Soudage manuel avec un équipement qui commande de manière automatique au moins une des conditions de soudage. Par exemple, les procédés FCAW et GMAW.

Soudage mécanisé (soudage à la machine). Soudage avec un équipement qui requiert des ajustements manuels des commandes de l'équipement en fonction de l'observation visuelle de la soudure avec un chalumeau, une lance ou un porte-électrode tenu par un appareil mécanisé. Le procédé SAW en est un exemple.

Soudage automatique. Soudage avec un équipement qui ne requiert qu'une observation occasionnelle, voire aucune observation de la soudure, avec aucun ajustement des commandes de l'équipement. L'application robotisée en est un exemple.

Type de joint

Cochez la ou les cases afin d'indiquer le type de joint. Les cinq types de base sont les joints bout à bout, en T, d'angle, à recouvrement et sur chant.

Pour des définitions et des détails sur les types de joint, veuillez vous reporter au module 2 du CWB, dessins techniques, joints de base et préparation pour le soudage.

Pénétration (complète, partielle, « ETT »)

La profondeur de pénétration d'une soudure sur chanfrein doit être identifiée. On dit qu'une soudure sur chanfrein avec pénétration est complète lorsque la pénétration d'une soudure remplit complètement le joint sur toute l'épaisseur des bords à assembler.

Cela peut être réalisé avec ou sans support envers. Si une pénétration complète est achevée, la case qui indique « Complète » (Complete) doit être cochée. On dit qu'une soudure sur chanfrein avec pénétration est partielle en cas de pénétration incomplète. Dans ce cas, la case qui indique « Partielle » (Partial) doit être cochée et les dimensions de l'épaisseur nominale de la soudure (ETT) doivent être indiquées dans l'espace prévu à cet effet. L'épaisseur nominale doit être indiquée en pourcentage de l'épaisseur (T), p.ex. ETT = 0,75T. Le tableau 4-3 de la norme CSA W59 indique les profondeurs de rigole minimales pour les soudures sur chanfrein avec pénétration partielle en fonction de l'épaisseur des pièces et l'angle d'ouverture à la racine. Vérifier que ces exigences sont respectées

Soudure d'angle

La case indiquant « soudure d'angle » (Fillet) doit être cochée si la soudure est une soudure dont la section transversale est approximativement triangulaire assemblant deux surfaces par les angles droits par un assemblage à recouvrement, un assemblage en T ou un assemblage en coin (L). Les joints avec un angle d'ouverture supérieur à 135 degrés ou inférieur à 30 degrés requièrent des détails plus importants dans le croquis (définis en tant que joints angulaires). Voir W59, clause 4.5 pour plus de détails.

Support envers (matériau et épaisseur)

Le support envers est un matériau ou appareil placé sur l'envers du joint adjacent à la racine afin de soutenir et de protéger le métal d'apport en fusion.

Un support envers permanent est conçu pour rester en place en tant que partie intégrante de la soudure finale. Les supports envers, utilisés pour la soudure d'aciers dont la limite d'élasticité minimale spécifiée est inférieure ou égale à 480 MPa (70 ksi), peuvent être n'importe lequel des aciers énumérés dans les clauses 11.2.1 et 12.2.1 de la norme CSA W59.

La norme W59 exige que les supports envers utilisés pour la soudure des aciers dont la limite d'élasticité minimale spécifiée est supérieure à 480 MPa (70 ksi) soient composés du même matériau que le matériau de base.

Si un support envers en acier est utilisé, inscrire le matériau et l'épaisseur du support dans l'espace prévu. Les supports envers non permanents peuvent être composés de matériaux tels que la céramique, le cuivre et le flux. S'ils sont utilisés, inscrire le matériau, le type et la forme du support envers dans l'espace prévu.

Gougeage à l'envers (Oui/Non, Méthode, Profondeur)

Le gougeage à l'envers consiste en l'enlèvement de métal fondu et de métal de base de l'autre côté d'un joint partiellement soudé pour faciliter la fusion et la pénétration complète par un soudage subséquent. Les méthodes comprennent le meulage jusqu'au métal solide (GTSM), le gougeage arc-air et le gougeage au plasma.

Le gougeage à l'envers doit produire un contour de chanfrein de préférence conforme au joint en U simple préqualifié tel que décrit dans la clause 10 de la norme CSA W59 et sa profondeur doit être adéquate afin d'assurer une pénétration complète dans le métal d'apport précédemment déposé afin que le procédé de soudage puisse être utilisé. Si un gougeage à l'envers est utilisé, la case « gougeage à l'envers » (back gouging) doit alors être cochée. La méthode utilisée et la profondeur doivent être spécifiées.

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 3 :

• Absence de position de soudage.

• Erreur dans la position de soudage spécifiée. Par exemple, le dessin montre une position horizontale (2F ou 2G) mais la position indique « à plat ».

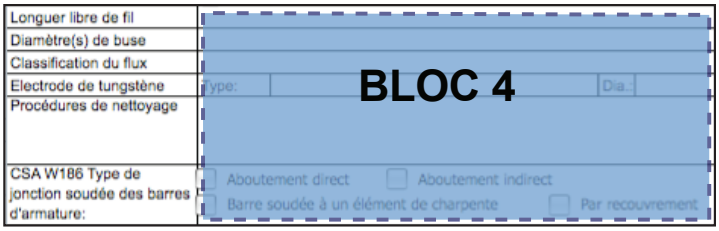
• Progression du soudage non indiquée pour la position verticale.

• Pénétration de joint partielle indiquée par ETT = T

• Aucun ETT pour la pénétration de joint partielle.

• Les deux cases « soudure d'angle » et « partielle » sont cochées (la pénétration de joint complète ou partielle ne s'applique que pour les soudures sur chanfrein).

3.4 BLOC 4 (Données techniques)



Longueur libre de l'électrode

La longueur libre de l'électrode pour les procédés de soudage à l'arc sous gaz avec fil plein, de soudage avec fil fourré et de soudage à l'arc sous flux en poudre correspond à la longueur de l'électrode qui s'étend au-delà de l'extrémité du tube contact.

La longueur libre de l'électrode pour les procédés de soudage à l'électrode de tungstène et de soudage au plasma correspond à la longueur de l'électrode qui s'étend au-delà du collet. Inscrire la longueur libre de l'électrode dans cette section. Ne pas la laisser vide. Si l'information requise ne correspond pas au procédé de soudage utilisé, inscrire S.O. (sans objet) comme, par exemple, pour le procédé SMAW.

Diamètre du bec

La buse à gaz est le dispositif placé à l'extrémité du chalumeau ou de la lance qui oriente le gaz de protection lors de l'application des procédés sous protection gazeuse. Inscrire le diamètre du bec dans l'espace prévu. Si cela ne s'applique pas (p. ex. pour les procédés qui ne sont pas sous protection gazeuse), inscrire S.O.

Classification du flux

Pour le procédé de soudage à l'arc sous flux en poudre (SAW), la classification du flux ou l'appellation commerciale du flux doit être inscrite, p. ex. EM12K ou l'appellation commerciale du flux. Ces informations se trouvent sur l'étiquette de l'emballage du flux. Si vous inscrivez l'appellation commerciale du flux et décidez plus tard de changer de flux, la feuille de données devra alors être révisée. Il est préférable d'utiliser la classification générique

Électrodes de tungstène (type, diamètre)

Le type et diamètre du tungstène utilisé doivent être indiqués pour le procédé GTAW. Pour les autres procédés, inscrire S.O. Le choix du type et de la taille de l'électrode de tungstène pour une application particulière dépend du courant de fonctionnement et du type de courant. Les types courants de tungstène sont énumérés ci-après.

CLASSIFICATION AWS	APPELLATION COURANTE	CODE DE COULEUR
EWCe-2	2 % Tungstène avec cérium	Orange
EWLa-1	1 % Tungstène avec lanthanides	Noir
EWTh-1	1 % Tungstène thorié	Jaune
EWTh-2	2 % Tungstène thorié	Rouge
EWZr-1	1 % Tungstène avec zircone	Marron
EWG	Autre – Doit être spécifié	Gris

Procédures de nettoyage

Inscrire les procédures de nettoyage utilisées. Cela est tout particulièrement important pour la soudure d'alliages en aluminium car le changement de méthode de nettoyage est considéré comme une variable essentielle. Les détails complets sur la procédure de nettoyage utilisée doivent être inclus dans le descriptif de mode opératoire de soudage correspondant.

Type de raccordement des barres d'armature CSA W186

Cette section ne s'applique que pour les feuilles de données des modes opératoires de soudage pour la norme CSA W186 – Barres d'armature

Les types identifiés dans la norme CSA W186 sont :

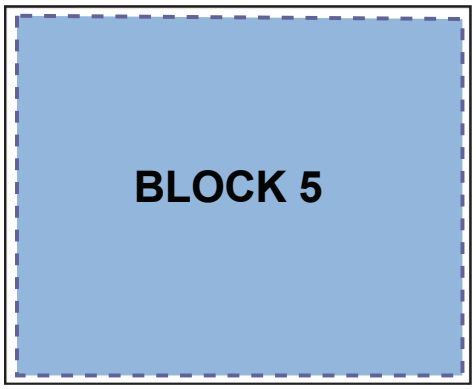
- raccordement direct
- raccordement indirect
- joint de recouvrement
- barre d'armature pour les éléments de structure

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 4 :

• Longueur libre de l'électrode non indiquée

• Procédures de nettoyage indiquées de manière incomplète ou non indiquées.

3.5 BLOC 5 (Préparation du joint)



Configuration du joint et séquence de soudage passe/couche

Un croquis de la configuration du joint accompagné du symbole de soudage et d'une séquence de soudage typique de couches et de passes doit être inclus dans cette section du formulaire. Il est recommandé que le croquis soit dessiné dans la position de soudage adéquate.

La configuration du joint doit inclure les informations suivantes :

• épaisseur des pièces

• écartement des bords

• talon (méplat)

• angle du chanfrein d'entrée

• angle d'ouverture

• profondeur du chanfrein

• rayon (pour preparation en J, en U, et bords tombés)

• diamètre (pour barres pleines/tubes/tuyaux)

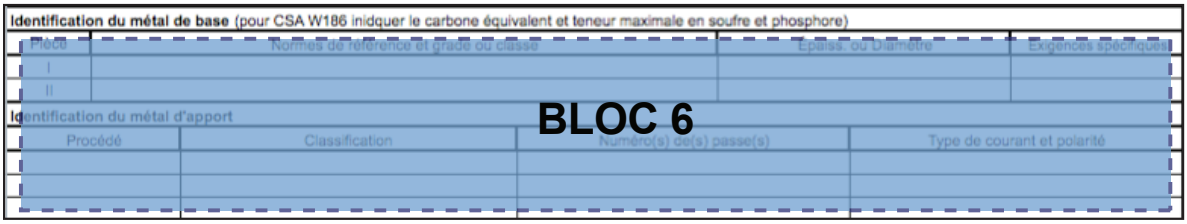
• épaisseur nominale de la soudure (ETT)

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 5 :

• Détails manquants tels que le méplat ou talon, écartement des bords ou largeur du cordon de soudure (G), angle d'ouverture (Θ), rayon

• Épaisseur des matériaux non préqualifiée. Par exemple : le fil-électrode de 0,9 mm du procédé GMAW n'est pas préqualifié pour les soudures sur chanfrein avec une épaisseur de matériau supérieure à 12 mm.

3.6 BLOC 6 (Matériaux de base et d'apport)



Identification des matériaux de base (spécification et type, épaisseur ou diamètre, exigences spéciales)

Obtenir une copie du certificat d'épreuves en usine ou de tout autre document du fournisseur de matériaux qui indique la spécification et le type des matériaux de base. Enregistrer les spécifications et types complets des matériaux sur les feuilles de données des modes opératoires de soudage. Renseignez-vous auprès de votre distributeur d'acier.

Voici quelques exemples de désignations de matériaux corrects et incorrects :

Incorrect	Correct
44W	Norme CSA G40.21 Classe 300W
A572	ASTM A572 Classe 50
Barre d'armature, type 400	Norme CSA G30.18 Type 400W

Veuillez noter que de nombreux matériaux, tout particulièrement les matériaux aux normes ASTM, ont une désignation de classe qui doit être incluse.

Une autre méthode courante pour désigner les matériaux sur les feuilles de données est d'utiliser des groupes d'acier comme suit : « Aciers dans les groupes 1, 2 et 3 du tableau 11-1/ 12-1 de la norme CSA W59 ». Cette méthode est avantageuse car elle assure qu'une grande variété de matériaux soit couverte.

Identification des matériaux d'apport (procédé, appellation commerciale, classification, groupe, traitement des matériaux d'apport).

Les classifications des matériaux d'apport se trouvent dans la norme CSA W48 « Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc » ou les spécifications de l'AWS : Lire l'étiquette de l'emballage du métal d'apport ou de la bobine afin d'obtenir la classification complète du métal d'apport. Ces informations peuvent également être consultées sur notre site Web à HYPERLINK "http://www.cwbgroup.org" www.cwbgroup.org.

Veuillez noter qu'il existe un nouveau système de désignation pour les fils-électrodes et dépôts pour le soudage à l'arc sous protection gazeuse (procédé GMAW) des aciers non alliés et à grains fins tel que spécifié dans la norme ISO CAN/CSA-ISO 14341. Des détails complets sont disponibles dans la norme CSA W48. .

La combinaison électrode ou électrode sous flux gazeux pour les joints bout à bout en utilisant une soudure sur chanfrein à pénétration complète doit être en conformité avec le tableau 11.1 ou 12.1 de la norme CSA.

La combinaison électrode ou électrode sous flux gazeux pour :

• les soudures sur chanfrein à pénétration complète de joints autres que les joints bout à bout;

• les soudures sur chanfrein à pénétration partielle; ou

• les soudures d'angle peuvent être de résistance inférieure ou supérieure à la résistance requise par le tableau 11.1 ou 12.1, tant que les conditions du tableau 11.2(a), 11.2(b), 12.2(a), ou 12.2(b), selon le cas, sont entièrement satisfaites.

Veuillez garder à l'esprit que seuls les aciers de la colonne 2 du tableau 5-3 de la norme CSA peuvent être soudés selon le procédé SMAW autrement qu'avec des électrodes à bas hydrogène et pour les procédés FCAW et MCAW sans indicateur de taux d'hydrogène diffusible.

Les groupes de matériaux d'apport suivants peuvent être utilisés pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée (procédé SMAW) :

Groupe	Classification des électrodes
F1	EXX22, EXX24, EXX27, EXX28
F2	EXX12, EXX13, EXX14
F3	EXX10, EXX11
F4	EXX15, EXX16, EXX18, EXX48

Le traitement des matériaux d'apport doit être en conformité avec les instructions du fabricant et les exigences de la norme applicable.

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 6 :

• Le matériau de base n'est pas totalement décrit. Par exemple : Acier inoxydable 3XX. Une description précise doit être fournie à partir du code de référence tel que Groupe A ou B, Tableau 3.1, AWS D1.6. Une spécification des matériaux précise telle que « ASTM A240, Type 304L » peut également être fournie.

• La classification du matériau d'apport est incorrecte.

• Absence de spécification d'épaisseur.

3.7 BLOC 7 (Détails concernant la soudure)

Paramètres de soudage												
Épaisseur des pièces ( )	Prof. de la préparation ( )	Dimension de la soudure ( )	No. de la couche	No des passes	Diamètre du métal d'apport ( )	Vitesse de dévidage ( )	Courant AMP.	Tension VOLT	Vitesse d'arc ( )	Cordon tiré / poussé	Taux de fusion ( )	Apport thermique ( )
						BLOC 7						

Épaisseur

Inscrire l'épaisseur du matériau à souder dans l'espace prévu à cet effet.

Taille de la soudure/ Épaisseur nominale

La taille de la soudure pour une soudure d'angle ou l'épaisseur nominale pour une soudure sur chanfrein doit être inscrite dans cette section.

Nombre de couches et de passes

Inscrire le nombre de passes et les séquences de soudage. Différents moyens sont disponibles afin de déterminer le nombre de couches et de passes de soudure pour le procédé utilisé dont :

• La méthode des nomogrammes

• La méthode des équations mathématiques

• La méthode du programme de calcul de la soudure

Ces méthodes exigent de calculer la couverture de la soudure et de sélectionner un taux de dépôt. On peut trouver les taux de dépôts dans certains manuels consacrés à la soudure, en ligne ou auprès de votre fournisseur d'électrodes. Les calculateurs d'acier et d'aluminium, cours de préparation de feuilles de données, etc. sont disponibles auprès du CWB afin de vous aider à calculer le nombre de couches et de passes. Des détails sur le sujet peuvent être consultés sur notre site Web à HYPERLINK "http://www.cwbgroup.org" www.cwbgroup.org.

Procédés de soudage

Inscrire le numéro « 1 » ou « 2 » identifié dans le bloc 2 ou la désignation en lettres ci-dessous.

Procédé	Désignation en lettres
Soudage à l'arc avec électrode enrobée	SMAW
Soudage à l'arc sous gaz avec fil plein	GMAW
Soudage à l'arc avec fil fourré	FCAW
Soudage à l'arc avec électrode métallique	MCAW
Soudage à l'arc avec électrode de tungstène	GTAW
Soudage à l'arc sous flux en poudre	SAW
Soudage au jet de plasma	PAW
Soudage sous laitier	ESW
Soudage électrogaz	EGW
Soudage des goujons	SW
Electrogas Welding	EGW
Stud Welding	SW

Diamètre

Les unités de mesure standard pour le diamètre des électrodes sont exprimées en millimètres (SI ou métrique) et en pouces (impérial). On a dressé ci-dessous la liste des tailles d'électrode courantes du SI (métrique) et en unités impériales.

POUCE	MM
0,030	0,8
0,035	0,9
0,040	1,0
0,045	1,2
1/16	1,6
5/64	2,0
3/32	2,4
1/8	3,2
5/32	4,0
3/16	5,0
1/4	6,0

Il est important d'être logique dans la sélection du choix des unités.

Vitesse d'alimentation en fil-électrode

Un compteur étalonné pour fil-électrode est préférable pour mesurer la vitesse d'alimentation en fil-électrode lorsque la soudure actuelle est en cours. Si une vérification du nombre enregistré est nécessaire ou si un compteur pour fil-électrode n'est pas disponible, mesurer la longueur de fil libéré par la lance pour une période de 20 secondes. Multiplier la longueur du fil-électrode libéré par 3 pour obtenir la vitesse d'alimentation en fil-électrode en pouces/minute ou en mètres/minute.

Courant

Les valeurs du courant peuvent être trouvées dans des manuels de soudage, en ligne ou en communiquant avec votre fournisseur d'électrodes afin d'obtenir un de leur catalogue de produits. Le courant à utiliser dépend de nombreux facteurs, y compris le type d'électrode, la taille, la position de soudage et la conception du joint. Mesurer l'ampérage en utilisant un ampèremètre calibré à serre-fil (pince).

Suivre les instructions fournies par le fabricant du compteur et mesurer l'intensité du courant électrique aussi près que possible du pistolet sans créer une interférence avec l'opérateur. Cela s'effectue généralement de 3 à 4 pieds du pistolet. Pour effectuer une mesure de tension, différentes techniques peuvent être utilisées en fonction du procédé de soudage utilisé.

Tension

Pour effectuer une mesure de tension, différentes techniques peuvent être utilisées en fonction du procédé de soudage utilisé. Pour les procédés SMAW et GMAW, la mesure de tension peut être effectuée entre les bornes du câble sur la machine à souder.

Pour les procédés GMAW et FCAW, la mesure de tension peut être effectuée entre le câble de masse au niveau de la bride de connexion de travail et le câble de l'électrode au niveau du contracteur dans l'unité de fil-électrode. Si cela n'est pas pratique, la tension peut être mesurée entre les pôles ou entre les bornes des câbles sur la machine à souder. Pour le procédé SAW, la tension peut être mesurée entre la connexion du câble d'électrode au niveau du chalumeau et la pince de masse.

Avertissement – Les paramètres de soudage ne peuvent être mesurés que par un personnel dûment formé et en respectant les pratiques de travail sécuritaires. Suivre les instructions du fabricant.

Polarité du courant

Inscrire le courant et la polarité pour la combinaison électrode, électrode-gaz ou électrode-flux utilisée. Ces informations peuvent être consultées dans des guides de soudage (Centre de formation du CWB, module 4), les normes appliquées aux électrodes, en ligne ou dans des catalogues d'électrodes ou auprès de votre fournisseur.

Le courant continu-électrode positive (« DCEP ») est la configuration entre le courant continu du câble de soudage dans lequel l'électrode est le pôle positif et la pièce à souder est le pôle négatif de l'arc de soudage. Un terme non standard pour cela est courant continu en polarité inverse.

Le courant continu-électrode négative (« DCEN ») est la configuration entre le courant continu du câble de soudage dans lequel l'électrode est le pôle négatif et la pièce à souder est le pôle positif de l'arc de soudage. Un terme non standard pour cela est « courant continu en polarité directe ».

Le courant alternatif correspond à l'intensité de courant dans un circuit électrique, généralement à une fréquence prédéterminée.

Vitesse d'avancement de l'arc/Vitesse de soudage

La vitesse d'avancement de l'arc peut être mesurée en enregistrant le temps qui a été nécessaire pour souder une longueur spécifique de soudure, puis en convertissant le temps et la longueur en pouces/minute ou en millimètres/minute. Enregistrer la valeur de la vitesse d'avancement de l'arc (« ATS ») et pas seulement la longueur et le temps mesurés. Cela peut se faire en utilisant les formules suivantes :

$$\text{ATS (po/min)} = \frac{\text{Longueur de la soudure mesurée en pouces} \times 60}{\text{Temps mesuré en secondes}}$$

ou

$$\text{ATS (mm/min)} = \frac{\text{Longueur de la soudure mesurée en millimètres} \times 60}{\text{Temps mesuré en secondes}}$$

Taux de consommation d'électrode

Le taux de consommation d'électrode ou débit de métal liquide correspond au poids de l'électrode, du fil-électrode, de la baguette, de la poudre fondu dans une unité de temps. Inscrire cette information pour le soudage à l'arc par points du pontage métallique.

Débit gazeux

Le débit de gaz de protection doit être suffisamment élevé afin de maintenir une protection adéquate de l'arc, mais pas trop élevé pour ne pas provoquer des turbulences avec le bain de fusion. Le débit de gaz à utiliser dépend du nombre de facteurs, tels que le procédé, la position de soudage, le gaz de protection, la longueur libre de l'électrode et les paramètres de service. Avec le procédé GTAW, les taux de débit s'échelonnent généralement de 15 à 20 pieds cubes par heure (PCH). Avec les procédés GMAW et FCAW, les taux de débit varient généralement entre 25 et 45 PCH selon les facteurs soulevés ci-dessus. La documentation des fabricants doit être consultée pour plus de détails.

Les unités de mesure standard pour le débit de gaz sont L/min en SI (unités métriques) et pied cube/h PCH (unités impériales). Pour convertir le PCH en L/min, multipliez par 0,472. Pour convertir des L/min, multipliez par 2,119.

PCH	15	20	25	30	35	40	45
L/min.	7	9.5	12	14	16.5	19	21

Vérifier le débit de gaz avec le compteur et inscrire le taux et l'unité de mesure (entre parenthèses).

Apport de chaleur

Inscrire l'apport de chaleur et l'unité de mesure lorsque l'apport de chaleur doit être vérifié. Par exemple, dans le cas du soudage d'aciers trempés ou durcis et lorsque des propriétés de résilience doivent être atteintes. L'apport de chaleur est l'énergie fournie par l'arc de soudage à la pièce à souder. L'apport de chaleur est calculé en utilisant la formule suivante :

H = V x A x60 / 1000 x T

Où :

H = *heat input* (apport de chaleur) (kJ/po ou kJ/mm)

V = *arc voltage* (tension à l'arc) (volts)

A = *current* (courant) (ampères)

T = *travel speed* (vitesse d'avancement) (po/min ou mm/min)

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 7 :

• Absence de vitesse d'alimentation du fil-électrode avec le procédé semi-automatique. (Cela est un ajustement qui doit être réalisé par le soudeur.)

• Tension ou paramètres de la vitesse d'alimentation du fil-électrode incorrects pour le transfert en pulvérisation du procédé GMAW. Des graphiques montrant ces paramètres concernant le transfert par pulvérisation sont disponibles auprès du CWB.

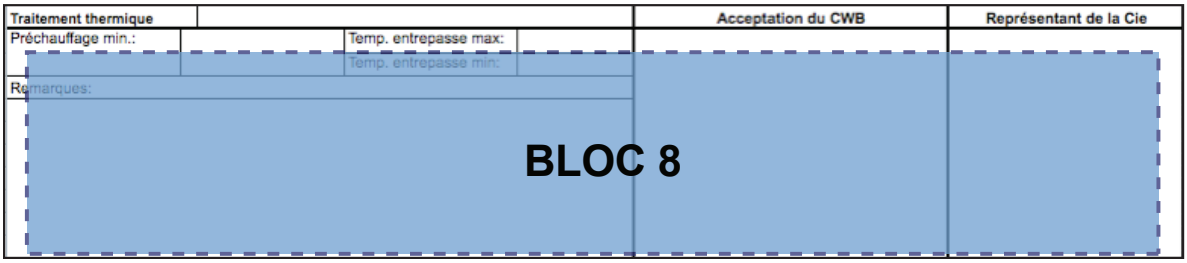
• Gamme de tailles de soudures d'angle incomplète.

• Nombre incorrect de passes de soudure pour les joints chanfreinés. Par exemple : huit passes de soudure pour obtenir une gorge efficace de 8 mm.

• Aucun débit de gaz inscrit.

• Débit de gaz en « PCM » au lieu de « PCH ».

3.8 BLOC 8 (Observations finales)



Traitement thermique (préchauffage, températures de la passe intermédiaire, traitement thermique après soudage)

Pour le préchauffage et les températures de la passe intermédiaire, veuillez vous reporter au tableau correspondant de la norme, comme par exemple le Tableau 5-3, norme CSA W59. Inscrire alternativement les valeurs en degrés Celsius ou en degrés Fahrenheit. Cette case ne peut pas être laissée vide ou indiquer « ambiant » ou sans objet (S.O.).

Si un traitement thermique après soudure est utilisé, la température et l'heure doivent alors être inscrites.

Observations supplémentaires

Tout autre commentaire ou observation supplémentaire doit être inscrit dans cette section. Celle-ci peut également être utilisée si l'espace d'une autre section du formulaire de la feuille de données des modes opératoires de soudage est insuffisant. Par exemple, des détails sur la soudure à courant pulsé ou sur les techniques de soudage telles que le cordon longitudinal ou le cordon oscillé.

Approbation de la compagnie

Les procédés de soudage développés doivent être acceptés par le personnel responsable de la compagnie avant soumission au Bureau canadien de soudage (CWB). Pour les sociétés certifiées en vertu des exigences de la norme CSA W47.1 ou CSA W47.2 - Division 1 ou 2, leurs modes opératoires de soudage doivent faire mention de l'acceptation de l'ingénieur en soudage désigné. Les ingénieurs qui soumettent les modes opératoires de soudage au CWB doivent, au choix, apposer leur sceau ou signer chacun des documents (ou les deux).

Pour les compagnies qui sont concernées par la certification à la norme CSA W186, leurs procédés de soudage doivent faire mention de l'acceptation de l'ingénieur en soudage désigné responsable des procédés et des pratiques de soudure. Les ingénieurs qui soumettent les procédés de soudage au CWB doivent, au choix, apposer leur sceau ou signer chacun des documents (ou les deux).

Pour les compagnies qui sont concernées par la certification à la norme CSA W47.1 - Division 3 ou CSA W47.2 - Division 3, leurs procédés de soudage doivent faire mention de l'acceptation d'un superviseur en soudage qualifié. Les superviseurs en soudage qui soumettent les modes opératoires de soudage au CWB doivent signer chacun des documents.

Pour les compagnies de Division 3, lorsqu'il y a changement du superviseur en soudage, l'acceptation des procédés de soudure reste valide. La société n'a alors pas à soumettre de nouveau une demande d'acceptation ou fournir une lettre d'acceptation des modes opératoires de soudage. Le nouveau superviseur en soudage est évalué selon la connaissance et l'application des modes opératoires de soudage de la société.

Lorsqu'une société change son statut de la Division 3 à la Division 1, 2 (W47.1 ou W47.2), ou lorsqu'un ingénieur reprend la responsabilité des modes opératoires de soudage précédemment approuvés, l'ingénieur doit, à son gré, utiliser une ou plusieurs des options suivantes :

- préparer et soumettre pour approbation de nouveaux procédés de soudage portant son sceau ou signature (ou les deux);
- émettre une lettre signée et datée adressée au Bureau (CWB) et dressant la liste de tous les modes opératoires de soudage précédemment acceptés par le CWB qui ont été vérifiés et déclarés acceptables pour l'exploitation de la société.
- réviser, signer ou apposer son sceau (ou les deux) aux documents existants et soumettre de nouveau le nombre d'exemplaires approprié pour une nouvelle acceptation. Si la signature du superviseur ou de l'ingénieur en soudage ou si le sceau de l'ingénieur en soudage est retiré du document, l'acceptation précédente doit alors être également retirée. Si l'estampille d'acceptation précédente n'a pas été retirée, les documents sont alors renvoyés à l'ingénieur sans avoir été examinés.
- si l'ingénieur ne transmet aucun document au Bureau concernant les procédés existants, il est alors convenu que l'ingénieur a passé en revue les procédés et les a jugés adaptés aux activités de soudage de la société. : l'ingénieur n'est pas tenu d'informer le Bureau de ses actions.

Lorsqu'une société change son statut de la Division 1 ou 2 à la Division 3, l'acceptation des procédés de soudure reste valide. La société doit de nouveau soumettre les modes opératoires de soudage existants pour une nouvelle acceptation ou fournir une lettre d'acceptation, bien que cela ne soit pas une obligation.

Date

La feuille de données doit porter une date d'acceptation.

Quelques erreurs fréquemment rencontrées avec le bloc 8 :

- Les feuilles de données des modes opératoires de soudage ne sont pas endossées par le personnel autorisé.
- Le préchauffage indique « aucun » ou « ambiant ».
- Spécification incorrecte du préchauffage.

3.8 Liste de pointage : La liste de pointage suivante peut être utilisée pour remplir les feuilles de données des modes opératoires de soudage.

ÉLÉMENT DE LA FEUILLE DE DONNÉES DES MODES OPÉRATOIRES DE SOUDAGE	SMAW	GMAW	FCAW	MCAW	GTAW	SAW
Informations générales						
Nom de la société et adresse	X	X	X	X	X	X
N° de WPDS	X	X	X	X	X	X
Date et Rév.	X	X	X	X	X	X
Informations sur le procédé						
Normes de référence	X	X	X	X	X	X
Procédé de soudage	X	X	X	X	X	X
Courant pulsé		X	X	X	X	
Type de gaz de protection		X	X	X	X	
Informations sur le joint						
Positions	X	X	X	X	X	X
Mode opératoire	X	X	X	X	X	X
Type de joint	X	X	X	X	X	X
Pénétration	X	X	X	X	X	X
Clin (soudure d'angle)	X	X	X	X	X	X
Matériaux de support à l'envers et épaisseur	X	X	X	X	X	X
Gougeage	X	X	X	X	X	X
Informations techniques						
Longueur libre de l'électrode		X	X	X		X
Classification du flux						X
Électrode de tungstène					X	
Nettoyage	X	X	X	X	X	X
Préparation du joint						
Configuration du joint / type de joint	X	X	X	X	X	X
Matériaux de base et d'apport						
Identification à la norme ou au groupe	X	X	X	X	X	X
Identification du métal d'apport	X	X	X	X	X	X
Détails sur le soudage						
Épaisseur	X	X	X	X	X	X
Taille de la soudure	X	X	X	X	X	X
Couches	X	X	X	X	X	X
Nombre de passes	X	X	X	X	X	X
Procédé de soudage	X	X	X	X	X	X
Diamètre	X	X	X	X	X	X
Vitesse d'alimentation du fil-électrode		X	X	X		X
Tension	+	X	X	X	+	X
Courant, type de courant/ polarité	X	X	X	X	X	X
Vitesse d'avancement	+	X	X	X	+	X
Débit de gaz		X	X	X	X	X
Éléments supplémentaires						
Traitement thermique/ préchauffage/ passe intermédiaire	X	X	X	X	X	X
Observations supplémentaires						
Approbation de la société	X	X	X	X	X	X
Résilience Charpy V						
Norme de référence	X	X	X	X	X	X
Apport de chaleur	X	X	X	X	X	X
Cordon longitudinal ou cordon oscillé	X	X	X	X	X	X
Soudures à l'arc par points						
Diamètre visible	X				X	
Épaisseur de l'enrobage	X				X	

+ Si un contrôle d'apport de chaleur est nécessaire.

4.0 Soumission des modes opératoires de soudage

Une société certifiée a pour obligation, de par la norme, de soumettre des feuilles de données des modes opératoires de soudage au CWB, pour les types de joints soudés utilisés par la société.

Les soumissions électroniques des modes opératoires de soudage doivent être envoyées à l'adresse de courriel suivante : HYPERLINK "mailto:procedures@cwbgroup.org" procedures@cwbgroup.org.

Les soumissions sur papier doivent être envoyées par la poste à l'adresse suivante : Service des procédés, 4321 Autoroute des Laurentides, Laval QC, H7L 5W5.

Une WPDS peut être acceptée selon les conditions suivantes :

- La géométrie et les paramètres du joint sont spécifiés par la norme pertinente comme préqualifiés.
- La société dispose de données d'une épreuve d'agrément des procédés précédemment inscrites sur un registre de qualification des procédés.
- Il y a des épreuves de feuilles de données sur les procédés réussis dans la banque de données du CWB qui correspondent aux informations contenues dans votre FDMOS.
- En réussissant les épreuves de qualification des procédés menés conformément aux exigences de la norme applicable.
- En réussissant les épreuves de qualification des procédés menés conformément à d'autres spécifications ou normes reconnues.
- En réussissant une épreuve spéciale de qualification des procédés inscrite sur un registre de qualification des procédés (un type d'épreuve alternative).

Les exigences de l'épreuve de qualification des procédés seront déterminées par l'ingénieur en procédés dans un courrier envoyé au client.

5.0 Examen et acceptation des modes opératoires de soudage

Général

Chaque soumission est étudiée par un ingénieur en procédés en fonction des exigences des normes et/ou des codes applicables (ou les deux). La norme ou le code applicable doit être mentionné sur le document soumis.

Les ingénieurs en procédés utilisent leur jugement en tant que professionnels lors de l'examen de tous les documents afin de s'assurer que ces derniers sont plausibles et qu'ils répondent aux exigences tel qu'établi dans les normes de certification.

Lorsqu'une feuille de données des modes opératoires de soudage répond à toutes les exigences de préqualification, mais ne semble pas plausible, des épreuves approfondies seront alors nécessaires.

Dans le cas où certains éléments ne sont pas mentionnés dans les normes de certification, les ingénieurs en procédés appliquent les concepts généraux de la norme ajoutés aux exigences des autres normes et codes correspondants afin d'achever l'étude et le processus d'acceptation.

Spécifications des modes opératoires de soudage

Les spécifications des modes opératoires de soudage qui répondent aux exigences spécifiées par la norme applicable sont estampillées pour acceptation.

Les spécifications des modes opératoires de soudage soumises pour acceptation doivent inclure au minimum les variables essentielles de la conception régissant le tout ou de la norme de fabrication.

Feuilles de données des modes opératoires de soudage

Joints préqualifiés : Feuilles de données des modes opératoires de soudage, en utilisant des joints conçus comme préqualifiés dans la norme en vigueur peuvent être acceptées par le CWB comme étant préqualifiées sans avoir recours à d'autres épreuves par la compagnie, à la condition que toutes les autres exigences de la norme en vigueur aient été satisfaites. Par exemple, les normes qui déterminent les joints comme préqualifiés sont les normes CSA W59 et AWS Code D1.1.

Acceptation en utilisant la banque de données du CWB : Les feuilles de données des modes opératoires de soudage qui ne sont pas préqualifiées par une norme en vigueur peuvent être acceptées par le CWB si suffisamment d'éléments d'information pertinents ont pu être cumulés par le CWB. Le CWB passe en revue toutes les feuilles de données des modes opératoires de soudage soumises qui ne sont pas préqualifiées avec les informations contenues dans notre banque de données. Cette banque de données contient des épreuves de qualification des procédés réalisés par des sociétés, et si assez d'informations sont trouvées, une approbation peut alors être accordée sans épreuve du procédé. Les feuilles de données des modes opératoires de soudage qui répondent à ces exigences sont estampillées pour approbation sur la base des épreuves ultérieures cumulées par le CWB.

Joints non préqualifiés - Épreuves des procédés : Les feuilles de données des modes opératoires de soudage qui ne sont pas préqualifiées dans la norme de référence peuvent être acceptées par le Bureau si l'épreuve de qualification des procédés correspondante est réalisée par la société avec attestation d'authenticité du CWB. Les exigences de l'épreuve de qualification des procédés sont déterminées par l'ingénieur en procédés dans une lettre envoyée au client. Les feuilles de données des modes opératoires de soudage qui ont réussi l'épreuve sont estampillées pour acceptation à la norme applicable sur la base de la qualification des procédés.

Plus d'une norme/d'un code de qualification spécifié sur la feuille de données des modes opératoires de soudage : S'il y a plus d'une norme/d'un code, les exigences de toutes les normes/de tous les codes doivent être satisfaites. Par exemple : une feuille de données des modes opératoires de soudage d'une soudure d'angle avec à la fois les normes CSA W47.1 et AWS D1.6, devra subir trois épreuves d'attaque métallographique.

6.0 Échantillon de feuilles de données des modes opératoires de soudage

Formulaire CWB 160F/2007-1

BUREAU CANADIEN DE SOUDAGE
Division du Groupe CWB - Services à l'Industrie

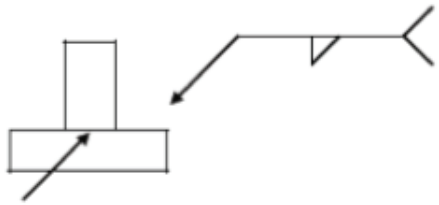
FEUILLE DE DONNÉES DE MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

FDMOS #: SMAW-2F-8
DATE: 04/12/09 Rev.: 0

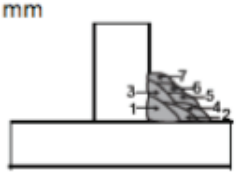
Nom de la compagnie: Bureau canadien de soudage
Adresse: 950 Michelin, Laval, QC H7L 5C1
Normes de référence: CSA W47.1/W59
Spec no: SMAW-1

Procédés de soudage:	1	SMAW	Pulsé ☐ Oui ☑ Non	2	Pulsé ☐ Oui ☑ Non
Gaz de protection:		N/A	Débit:		Débit:
Positions:	Horizontal				
Mode d'application	☑ Manuel	☐ Semi-Auto	☐ Machine	☐ Auto	
Type d'assemblage	☐ Bout à bout	☑ T	☐ Coin à coin	☐ Recouvrement	☐ Chant
Type de soudure	☐ Complet	☐ Partiel	E=	☑ Angle	
Support envers	Matériel		Épaisseur:		
Gougeage à l'envers	☐ Oui	Méthode:			
	☑ Non	Profondeur:	Largeur:		
Longuer libre de fil	N/A				
Diamètre(s) de buse	N/A				
Classification du flux	N/A				
Electrode de tungstène	Type:	N/A	Dia.:		
Procédures de nettoyage	Utilisation d'un marteau piqueur et d'une brosse d'acier. Enlever le laitier de toutes les passes de finition et aussi avant de déposer une nouvelle passe.				
CSA W186 Type de jonction soudée des barres d'armature:	☐ Aboutement direct	☑ Aboutement indirect			
	☐ Barre soudée à un élément de charpente		☐ Par recouvrement		

(Illustrer la géométrie de préparation, les passes de soudure et la séquence des passes)



Écartement 0-1 mm



Identification du métal de base (pour CSA W186 inidquer le carbone équivalent et teneur maximale en soufre et phosphore)

Pièce	Normes de référence et grade ou classe	Épaiss. ou Diamètre	Exigences spécifiques
I	Groupe d'acier 1, 2 et 3 des tableaux 11-1 et 12-1	5.0 mm - 16.0 mm	
II	Groupe d'acier 1, 2 et 3 des tableaux 11-1 et 12-1	5.0 mm - 16.0 mm	

Identification du métal d'apport

Procédé	Classification	Numéro(s) de(s) passe(s)	Type de courant et polarité
SMAW	E4918 -H8		Article 5.2.2.4, W59

Paramètres de soudage

Épaisseur des pièces ( )	Prof. de la préparation ( )	Dimension de la soudure ( )	No. de la couche	No. des passes	Diamètre du métal d'apport ( )	Vitesse de dévidage ( )	Courant AMP.	Tension VOLT	Vitesse d'arc ( )	Cordon tiré / poussé	Taux de fusion ( )	Apport thermique ( )
			1	1	3.2		120-140				N/A	
			1	1	3.2		120-140				N/A	
			1-2	1-3	3.2		120-140				N/A	
			1-2	1-4	4.0		160-180				N/A	
			1-3	1-6	4.0		160-180				N/A	
			1-3	1-7	4.0		160-180				N/A	

Traitement thermique				Acceptation du CWB	Représentant de la Cie
Préchauffage min.:	10° C	Temp. entrepasse max:			
		Temp. entrepasse min:	10° C		
Remarques:					
Préchauffage conformément au tableau 5-3 de la norme CSA W59					Date: 04/12/09

Échantillon

Formulaire CWB 160F/2007-1

BUREAU CANADIEN DE SOUDAGE
Division du Groupe CWB - Services à L'Industrie

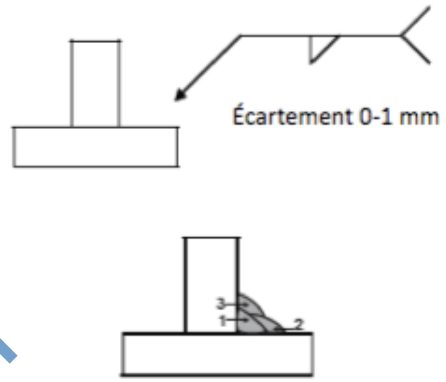
FEUILLE DE DONNÉES DE MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

FDMOS #: GMAW-2F
DATE: 04/12/09 Rev.: 0

Nom de la compagnie: Bureau canadien de soudage
Adresse: 950 Michelin, Laval, QC H7L 5C1
Normes de référence: CSA W47.1/ W59
Spec no: GMAW-1

Procédés de soudage:	1	GMAW	Pulsé ☐ Oui ☑ Non	2	Pulsé ☐ Oui ☐ Non
Gaz de protection:		90%Ar/ 10% CO2	Débit:		Débit:
Positions:	Horizontal				
Mode d'application	☐ Manuel	☑ Semi-Auto	☐ Machine	☐ Auto	
Type d'assemblage	☐ Bout à bout	☑ T	☐ Coin à coin	☐ Recouvrement	☐ Chant
Type de soudure	☐ Complet	☐ Partiel	E=	☑ Angle	
Support envers	Matériel		Épaisseur:		
Gougeage à l'envers	☐ Oui	Méthode:			
	☑ Non	Profondeur:	Largeur:		
Longuer libre de fil	20 mm				
Diamètre(s) de buse	16 mm				
Classification du flux	N/A				
Electrode de tungstène	Type:	N/A	Dia.:		
Procédures de nettoyage	Brosse d'acier, nettoyage entre chaque passe.				
CSA W186 Type de jonction soudée des barres d'armature:	☐ Aboutement direct	☐ Aboutement indirect			
	☐ Barre soudée à un élément de charpente		☐ Par recouvrement		

(Illustrer la géométrie de préparation, les passes de soudure et la séquence des passes)



Identification du métal de base (pour CSA W186 inidquer le carbone équivalent et teneur maximale en soufre et phosphore)

Pièce	Normes de référence et grade ou classe	Épaiss. ou Diamètre	Exigences spécifiques
I	ASTM A36, A516 Gr. 70 G40.21Gr. 300W, 350	6-10 mm	N/A
II	ASTM A36, A516 Gr. 70 G40.21Gr. 300W, 350 W	6-10 mm	N/A

Identification du métal d'apport

Procédé	Classification	Numéro(s) de(s) passe(s)	Type de courant et polarité
GMAW	~~B-G-49A-3-G-G6~~ (ER49S-6)	N/A	Article 5.2.4.5, CSA W59

Paramètres de soudage

Épaisseur des pièces ( )	Prof. de la préparation ( )	Dimension de la soudure ( )	No. de la couche	No. des passes	Diamètre du métal d'apport ( )	Vitesse de dévidage ( )	Courant AMP.	Tension VOLT	Vitesse d'arc ( )	Cordon tiré / poussé	Taux de fusion ( )	Apport thermique ( )
			1	1			260	28				
			1	1			260	28				
			1	1			260	28				
			2	2-3			260	28				

Traitement thermique				Acceptation du CWB	Représentant de la Cie
Préchauffage min.:	10° C	Temp. entrepasse max:	250° C		
		Temp. entrepasse min:	10° C		
Remarques:					
Conformément au tableau 5-3 de la norme CSA W59					Date: 04/1/09

Échantillon

NOTES