

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**SOUDAGE A L'ARC AVEC ELECTRODE ENROBEE :
NIVEAU 1**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE INFERIEUR DE TRANSITION

<p>CODE : 277031U11D3 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX</p>

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 04 juillet 2017,
sur avis conforme du Conseil général**

SOUDURE A L'ARC AVEC ELECTRODE ENROBEE : NIVEAU 1
ENSEIGNEMENT SECONDAIRE INFERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale et culturelle ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

L'unité d'enseignement vise à rendre l'étudiant capable, dans le respect des normes européennes en vigueur :

- ◆ de réaliser par soudage manuel à l'arc électrique, avec des électrodes enrobées rutiles, en pénétration partielle :
 - ◆ des soudures d'angle intérieur et extérieur en position à plat sur des tôles en acier au carbone d'épaisseur de 3 à 6 mm minimum,
 - ◆ des soudures bout à bout à bords droits en position à plat sur des tôles en acier au carbone d'épaisseur de 3 et 4 mm ;
- ◆ de développer des attitudes de soin, de précision, d'ordre et de sécurité ;
- ◆ d'acquérir une autonomie de travail ;
- ◆ d'utiliser le vocabulaire spécifique ;
- ◆ de développer des aptitudes à la communication professionnelle et au respect des procédures.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

L'étudiant sera capable :

en français,

- ◆ lire et comprendre un message simple, lié à la vie quotidienne, plus précisément :
 - ◆ lire couramment avec une prononciation correcte et en respectant les pauses de sens correspondant à la ponctuation ;
 - ◆ répondre à des questions de compréhension pour, par exemple, retrouver des informations explicites ;
 - ◆ consulter des ouvrages de référence familiers, tels que dictionnaires, annuaires, tables de matières ;

en mathématiques,

pour le calcul :

- ◆ effectuer par calcul mental et par calcul écrit, des additions, des soustractions, des multiplications et des divisions sur des nombres naturels ;
- ◆ effectuer par calcul mental et par calcul écrit, des additions, des soustractions, des multiplications et des divisions sur des nombres décimaux limités au millième ;
- ◆ simplifier, additionner, soustraire et multiplier des fractions ;
- ◆ effectuer des calculs de pourcentage ;
- ◆ résoudre des problèmes se ramenant à l'utilisation de la règle de trois ;

pour la géométrie :

- ◆ identifier différentes surfaces planes ;
- ◆ calculer le périmètre et de l'aire de polygones réguliers ;
- ◆ construire, dans un plan donné, une droite parallèle ou perpendiculaire à une droite donnée ;
- ◆ construire un angle à l'aide du rapporteur ;
- ◆ mesurer l'amplitude d'un angle à l'aide du rapporteur ;

pour le système métrique :

- ◆ convertir des mesures de longueur, d'aire et de temps (cas simples).

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

CEB.

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable, dans le respect du Code du Bien-être au Travail et des normes européennes en vigueur, à partir d'un plan et d'un mode opératoire :

- ◆ de réaliser des soudures d'angle intérieur et extérieur en positions à plat et debout sur des tôles en acier au carbone d'épaisseur de 3 mm à 6 mm ;
- ◆ de réaliser des soudures bout à bout à bords droits en position à plat sur des tôles en acier au carbone d'épaisseur de 3 mm et de 4 mm ;
- ◆ de nettoyer, entretenir, ranger son matériel et son poste de travail ;
- ◆ de trier les déchets et rebus selon le respect des règles de protection de l'environnement en vigueur.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la qualité des réalisations sur base de l'examen visuel ;
- ◆ le respect des procédures ;
- ◆ la justification par les connaissances technologiques.

4. PROGRAMME

4.1. Travaux pratiques de soudage à l'arc et méthode

L'étudiant sera capable, à partir d'un plan simple ou d'un croquis et d'instructions précises, en respectant les consignes de sécurité et d'hygiène et les normes européennes en vigueur :

- ◆ de préparer et de souder des pièces en acier au carbone par le procédé de soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée rutile:
 - ◆ un angle intérieur (gouttière) en position à plat sur des tôles de 3 mm d'épaisseur,



- ◆ un angle intérieur (gouttière) en position à plat, en multipasses, sur des tôles de 6 mm d'épaisseur minimum,



- ◆ un angle extérieur à plat sur des tôles de 3 mm d'épaisseur,



- ◆ un angle extérieur, à plat sur des tôles de 6 mm d'épaisseur,



- ◆ un angle intérieur debout sur des tôles de 3 mm d'épaisseur,



- ◆ un angle intérieur debout, en multipasses, sur des tôles de 6 mm d'épaisseur minimum,



- ◆ deux tôles bout à bout à bords droits (ss)* en position à plat sur des tôles de 3 mm d'épaisseur,



* voir normes européennes en vigueur

- ◆ deux tôles bout à bout à bords droits (bs)* en position à plat sur des tôles de 4 mm d'épaisseur avec reprise à l'envers ;



- ◆ de décoder les représentations symboliques courantes des soudures pour les cas repris ci-dessus ;
- ◆ de décoder la symbolisation de la norme en vigueur pour les cas repris ci-dessus dessus (angle intérieur, extérieur et bord à bord en position à plat et angle intérieur en position debout) ;
- ◆ de nettoyer, entretenir, ranger son matériel et son poste de travail ;
- ◆ de trier les déchets et rebus selon le respect des règles de protection de l'environnement en vigueur ;
- ◆ de respecter les critères de qualité suivants :

1. Soudures d'angle – positions à plat et debout

1.1. Défauts externes : examen visuel

Accostage :

- Dimensions.
- Aspect géométrique.

Aspect du cordon :

- Le cordon doit être positionné.
- Uniformité du cordon.
- Raccords de fusion.
- Légères morsures, non continues, acceptées.
- Le bombement est limité au $\frac{1}{4}$ de la gorge.

Symétrie :

- Le cordon est considéré isocèle si le rapport des côtés est $\geq 0,8$.

Fissures :

- Non admises.

1.2. Défauts internes

Pénétration :

- La pénétration à la racine doit être assurée au moins partiellement.
- Un faible collage sur les côtés de l'angle ne peut se représenter au même endroit à la 2ème macrographie.

Compacité :

- Fissures non admises.
- Défauts internes peuvent être décelés par macrographie.

2. Soudures bord à bord sans chanfrein en position à plat

2.1. Défauts externes : examen visuel

Accostage, aspect du cordon, inclusions, morsures, fissures.

2.2. Défauts internes

- La fusion des bords doit être assurée sur toute la longueur.
- Essais de pliage à l'endroit.

4.2. Technologie du soudage manuel à l'arc électrique avec électrode enrobée

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'expliquer oralement les règles de sécurité et d'hygiène inhérentes tant à l'utilisation qu'à la maintenance du matériel, d'un point de vue individuel aussi bien que collectif ;
- ◆ de restituer le principe physique du soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée ;
- ◆ de schématiser à main levée les différents éléments constitutifs d'une installation de soudage à l'arc électrique et de son raccordement au réseau ;
- ◆ d'indiquer les conditions d'accostage des éléments à assembler en fonction de l'épaisseur ;
- ◆ de justifier les séquences de pointage et de soudage en vue de limiter les déformations des soudures d'angle ;
- ◆ d'expliquer oralement, dans un langage simple, les principes fondamentaux suivants :
 - ◆ grandeurs des paramètres électriques,
 - ◆ tension à vide,
 - ◆ conditions d'amorçage d'un arc,
 - ◆ types de courants électriques : - DC - AC monophasé ;
 - ◆ les avantages et les inconvénients de l'utilisation des différents types de courant en soudage avec électrode enrobée ;
- ◆ d'interpréter les indications de la plaque signalétique d'un poste à souder ;
- ◆ d'illustrer, à partir d'exemples pratiques :
 - ◆ les composants des différents types de générateurs,
 - ◆ les avantages et les inconvénients de l'utilisation des différents types de courant en soudage avec électrode enrobée ;
- ◆ d'utiliser, de monter et d'entretenir des pinces ;
- ◆ de citer et de reconnaître les parties constitutives d'une électrode enrobée ;
- ◆ d'explicitier, en utilisant les termes techniques adéquats :
 - ◆ les rôles spécifiques de l'enrobage,

- ◆ les limites d'utilisation de l'électrode à enrobage rutile,
 - ◆ la relation existant entre l'épaisseur des enrobages et des applications,
 - ◆ les critères de choix des électrodes en fonction de l'épaisseur d'enrobage, de la position d'exécution du cordon et du type d'assemblage ;
 - ◆ les précautions de stockage des électrodes ;
- ◆ de décrire la composition générale des aciers au carbone et leurs principales caractéristiques mécaniques à partir de la normalisation ;
 - ◆ de décoder l'étiquetage d'un paquet d'électrodes à enrobage rutile ;
 - ◆ de décrire brièvement les défauts des soudures d'angle à plat et debout;
 - ◆ de décrire sommairement la trempe et le recuit.

5. CHARGE DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignement ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec le programme du présent dossier pédagogique.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

En travaux pratiques de soudage à l'arc et méthodes, il est conseillé de travailler avec un étudiant par poste de soudage.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	Classement des cours	Code U	Nombre de périodes
Travaux pratiques de soudage à l'arc et méthode	PP	C	96
Technologie du soudage à l'arc avec électrode enrobée	CT	J	24
7.2. Part d'autonomie		P	30
Total des périodes			150