

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

**DOSSIER PEDAGOGIQUE**

**UNITE D'ENSEIGNEMENT**

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

**ENSEIGNEMENT SECONDAIRE INFERIEUR DE TRANSITION**

<p><b>CODE : 27 70 31 U11 D1</b> <b>CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205</b> <b>DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX</b></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 :

- ◆ de réaliser par soudage à l'arc électrique (EN 111), avec des électrodes rutiles, en pénétration partielle :
  - ◆ des soudures d'angle en position PA (gouttière) sur des tôles du groupe WO1 (\*) d'épaisseur de 3 à 6 mm minimum,
  - ◆ des soudures d'angle en position PB sur des tôles du groupe WO1 d'épaisseur de 3 à 6 mm minimum,
  - ◆ des soudures bout à bout à bords droits en position PA sur des tôles WO1 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.

(\*)WO1 : voir norme EN 287 partie 1.

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

### 2.1. Capacités

L'étudiant sera capable :

*en français,*

- ◆ de lire et de 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 références familiers, tels que dictionnaires, annuaires, tables de matières ;
- ◆ de s'exprimer oralement et par écrit :
  - ◆ produire des énoncés variés (informatifs, narratifs, injonctifs, expressifs), au message simple mais clair.

A l'oral, le débit sera fluide et la prononciation correcte.

L'écrit respectera les règles fondamentales d'orthographe, la ponctuation, les majuscules et l'écriture sera lisible.

*en mathématique,*

- ◆ de maîtriser le système de numération en base 10 ;
- ◆ d'opérer sur les nombres naturels et les décimaux positifs limités (addition, soustraction, multiplication, division) ;
- ◆ de connaître les produits de deux nombres naturels inférieurs à 10 ;
- ◆ de prendre une fraction d'un nombre ;
- ◆ de calculer un pourcentage d'un nombre ;
- ◆ de reconnaître et de différencier les solides et les figures planes classiques ;
- ◆ de calculer le périmètre et l'aire de ces figures planes ;
- ◆ de calculer l'aire et le volume de ces solides ;
- ◆ dans un plan donné, construire une droite parallèle (perpendiculaire) à une droite donnée ;
- ◆ de mesurer et de construire un angle à l'aide du rapporteur ;
- ◆ de pratiquer les conversions de mesures de longueur, d'aire, de volume, de capacité, de masse, de durée, de monnaie et d'angle (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, à partir d'un plan et d'un mode opératoire :

- \* de réaliser des soudures d'angle en position PA (gouttière) sur des tôles du groupe W01 d'épaisseur de 3 mm à de 6 mm ;
- \* de réaliser des soudures d'angle en position PB sur des tôles du groupe W01 d'épaisseur de 3 mm à 6 mm ;
- \* de réaliser des soudures bout à bout à bords droits en position PA sur des tôles W01 d'épaisseur de 3 mm et de 4 mm.

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

- \* la qualité des réalisations ;
- \* le respect des procédures ;
- \* 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 :

- \* de préparer les pièces et de souder par le procédé arc (111) :
  - ◆ un angle intérieur en position PA (ex: St 37-2) sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 3 mm d'épaisseur,
  - ◆ un angle intérieur en position PA, en multipasses, sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 6 mm d'épaisseur minimum,
  - ◆ un angle extérieur en position PA sur acier du groupe W01 en 150 mm de longueur minimum et de 3 mm d'épaisseur,
  - ◆ un angle extérieur en position PA, sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 6 mm d'épaisseur,
  - ◆ un angle intérieur en position PB sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 3 mm d'épaisseur,
  - ◆ un angle intérieur en position PB, en multipasses, sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 6 mm d'épaisseur minimum,
  - ◆ deux tôles bout à bout à bords droits (ss)\* en position PA sur acier du groupe WO1 en 150 mm de longueur minimum et de 3 mm d'épaisseur,
  - ◆ deux tôles bout à bout à bords droits (bs)\* en position PA sur acier du groupe W01 en 150 mm de longueur minimum et 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 287-1 pour les cas repris ci-dessus (PA, PB).

(\*) voir Euronorm-EN-287

- \* de respecter les critères de qualité suivants :

### *1. Soudures d'angle - positions PA et PB*

#### 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 PA*

#### 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 à l'arc 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'expliciter, 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 ordinaires du groupe W01 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 PA, PB ;
- \* de décrire sommairement la trempe et le recuit.

## 5. CHARGE DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant 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 méthode, un groupe ne devrait pas dépasser 12 étudiants.

## 7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

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