

<b>DANS CE CADRE</b>	Académie :		Session :		
	Examen :			Série :	
	Spécialité/option :			Repère de l'épreuve :	
	Épreuve/sous épreuve :				
	NOM :				
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)				
	Prénoms :			N° du candidat	
Né(e) le :			(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)		
<b>NE RIEN ÉCRIRE</b>	Appréciation du correcteur				
	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 50px; margin: 0 auto;"> <p>Note :</p> </div>				

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## MENTION COMPLÉMENTAIRE

### Technicien(ne) en Soudage

#### DOSSIER QUESTIONS-RÉPONSES

#### **E1 : Étude technique et préparation d'une intervention**

**Durée : 3h30**

**Coefficient : 2**

#### RÉSERVOIR POUDRE 250 KG

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé,  
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.**

Ce dossier comporte 13 pages numérotées de DQR 1 à DQR 13 .

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation : L'étude porte sur la fabrication d'un réservoir poudre 250 KG BP.

**Problématique A :** Afin de préparer l'organisation des postes de travail à l'atelier, le soudeur doit repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.

**Question n°1 :** C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Faire l'inventaire des différents procédés de soudage à mettre en œuvre pour la fabrication d'un ensemble (voir DT 2 à 4 et DT 7 à 14) :

Repérage de la soudure (numéro)	N° du ou des procédé(s)	Mise en œuvre de l'assemblage
Soudure N°1	138	TM (totalement mécanisé)
Soudure N°2	.....+.....	.....+.....
Soudure N°3	.....	.....
Soudure N°4	.....+.....	.....+.....
Soudure N°5	.....	.....
Soudure N°6	.....	.....
Soudure N°7	.....	.....
Soudure N°8	.....+.....+.....	.....+.....

**Question n°2 :** C1.3 : Repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.

Indiquer les numéros des soudures liés aux préparations BW et FW sur l'ensemble de l'appareil : (DT 2 à 4 et DT 7 à 14)

Préparation des joints	N° des soudures
BW	.....
FW	.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 1/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique B** : Préparer l'intervention de soudage concernant le fond GRC rep A avec les repères N6 – N6' - N2 et N8.

**Question n°1** : C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Rechercher les numéros des soudures liées à cette intervention : (voir DT 2 à 4).

**Question n°2** : C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Rechercher les références des PV QMOS liés à ces soudures : (voir DT de 7 à 143).  
Exemple pour la soudure 1, référence PV QMOS PTR 17 B 016

**Question n°3** : C1.4 : Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage sur des plans d'ouvrage.

A l'aide du dossier technique (DT 1 à 4), **identifier** les caractéristiques des éléments assemblés par la soudure **5**. Pour cela **compléter** le tableau suivant.

	Repère	Désignation	Dimensions
Élément n°1	.....	.....	
Élément n°2	.....	Cylindre vertical	.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 2/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question n°4 :** C1.4 : Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage sur des plans d'ouvrage.

A l'aide du dossier technique (DT 1 à 4), **décoder** la tolérance géométrique suivante :

// 1 A	//	1	A
	.....	.....	.....

**Problématique C :** Afin d'éviter les problèmes d'effondrement et d'excès de pénétration de soudage de la soudure n°1.

**Question n°1 :** C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Décoder la nuance du matériau à souder P 265 GH, à l'aide du DR 2.

P : .....

265 : .....

GH : .....

**Question n°2 :** C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Indiquer les modes de transfert pour la mise en œuvre pour les deux passes, à partir du DMOS de la soudure 1 (DT 7).

Passe N° 1 : .....

Passe N° 2 : .....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 3/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question n°3 :** C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Rechercher à partir du DMOS soudure n°1 (DT7) les précautions à prendre pour éviter l'effondrement.

.....

.....

**Question n°4 :** C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

A partir du DR2, donner les paramètres qui influencent les modes de transfert.

.....

.....

Valider l'ordre des modes de transfert à partir du DMOS soudure n°1 (DT7).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 4/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique D :** Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse, ...) définissant une opération de soudage afin d'éviter les phénomènes de fissuration.

Il est nécessaire de :

Déterminer les paramètres de soudage de l'élément repère C « Virole ».

Calculer la durée de refroidissement  $\Delta T$  800/500 (durée pour passer de 800 °C à 500 °C).

Prendre en compte les données du DMOS N°2 DT8 concernant le soudage de la 1<sup>ère</sup> passe et du document DR3.

C2.1 : Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse, ...) définissant une opération de soudage.

**Question N° 1 :** Calculer l'énergie de soudage « En » de cette soudure (résultat en kJ/cm) :

$$En = \frac{(60 \times U \times I)}{(1000 \times Vs)} \quad (U \text{ en Volt, } I \text{ en Ampère et } V \text{ en cm/min})$$

**Question N° 2 :** C2.4 : Signaler d'éventuelles anomalies du DMOS

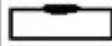
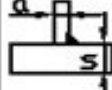
Vérifier la conformité avec la valeur indiquée sur le DMOS N°2 DT8. Est-il conforme :

OUI	NON




**Question N° 3 :** Déterminer la valeur du facteur de géométrie « k » en s'appuyant sur les données ci-dessous.

k = .....

Soudage sur plats et angle

Soudage sur plats k=1						
	$\frac{a}{S}$	0	0,25	0,5	0,75	1
	k	1	0,97	0,89	0,78	0,67

Soudage avec chanfrein

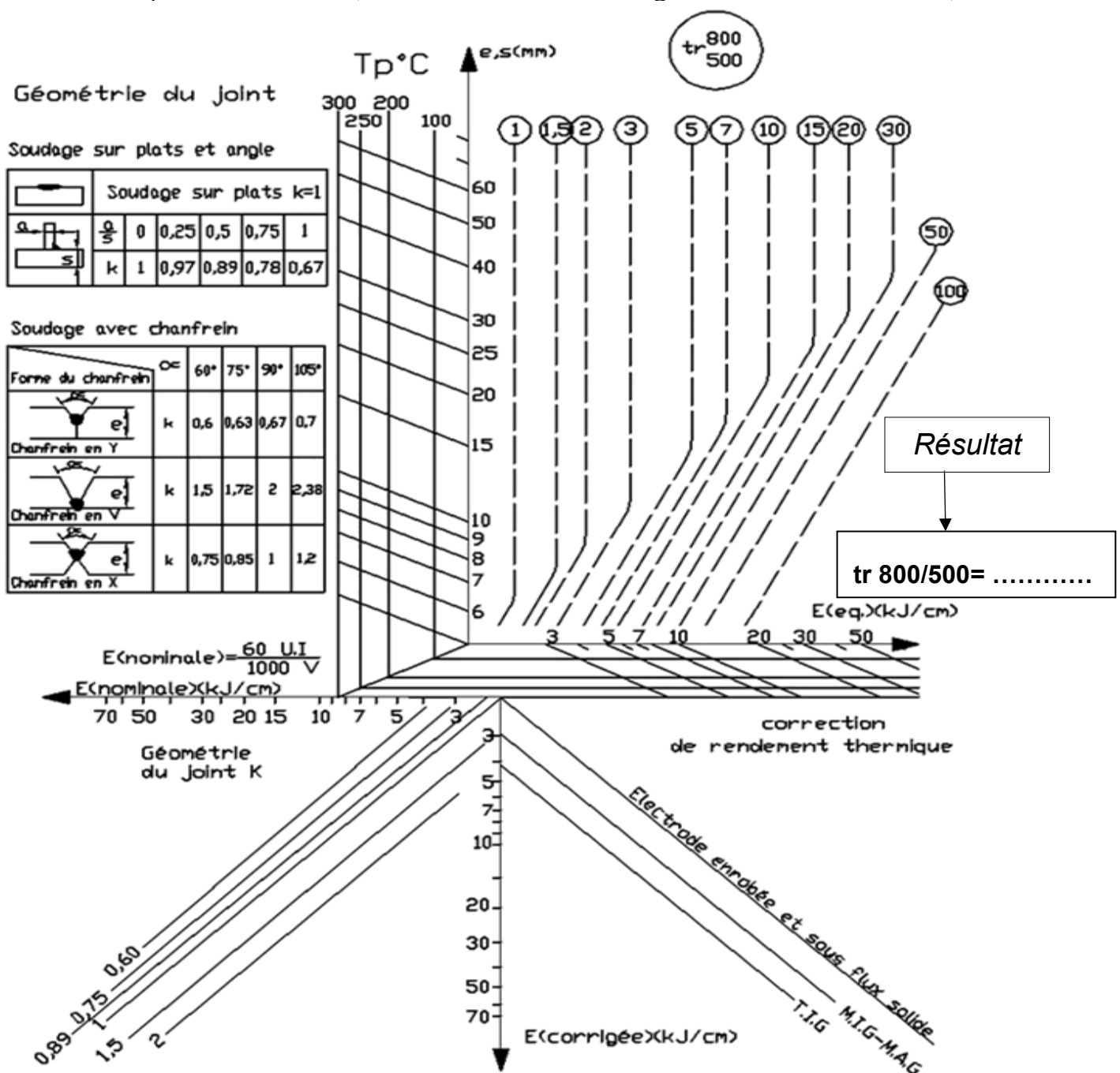
Forme du chanfrein	$\alpha^\circ$	60°	75°	90°	105°
 Chanfrein en Y	k	0,6	0,63	0,67	0,7
 Chanfrein en V	k	1,5	1,72	2	2,38
 Chanfrein en X	k	0,75	0,85	1	1,2

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 5/DQR 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question N° 4 :**

A partir du DR 3 et en tenant compte de la valeur « **En = 22 kJ/cm** », du facteur de géométrie « **k** » et de l'épaisseur de la tôle, déterminer à l'aide du diagramme IRSID ci-dessous, la durée de



<b>Technicien(ne) en soudage</b>	<b>Code : 2106-MC4 TS E1</b>	<b>Dossier Réponse</b>	<b>Session 2021</b>
<b>ÉPREUVE : E1</b>	<b>Durée : 3h30</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page DQR 6/DQR 13</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question N° 5 :**

Afin de valider la soudure « S2 », le temps de refroidissement  $t_{r800/500}$  doit être  $\geq 70$  s.

- En fonction du résultat obtenu, valider ou non la soudure « S2 ».

.....

- Dans le cas où le temps de refroidissement serait inférieur à 70 s, donner la précaution à prendre.

.....

.....

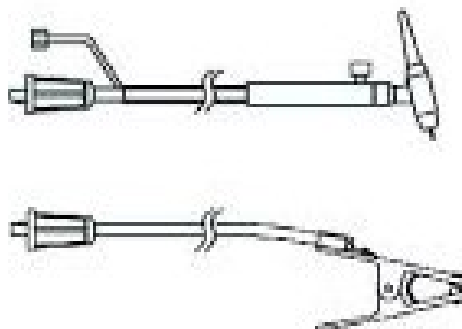
## **Question n°6 :**

Expliquer la signification des symboles CC- et CC+.

.....

## **Question n°7:**

Relier par un tracé sur le schéma ci-dessous, la borne + ou – pour raccorder la torche et la masse.



Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 7/DQR 13



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique E** : Vérifier la conformité du métal d'apport :

**Question n°1** : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Sur le DMOS de la soudure n°4, le métal d'apport pour la première passe a pour appellation commerciale ALTIG SG2 et une désignation normalisée EN ISO 636-A : W42 4 W3 Si1

A l'aide du DR 7-8-9 et du DT 10, détailler le certificat de contrôle du métal d'apport.

Signification de « **W** » :

.....

Signification de « **42** » :

.....

Signification de « **3 Si 1** » :

.....

**Question n°2** : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Indiquer à partir du certificat DT17,

le **pourcentage de carbone** contenu dans la composition chimique d'une baguette :

.....

le **pourcentage de manganèse** contenu dans la composition chimique d'une baguette :

.....

En déduire la conformité du métal d'apport pour l'opération de soudage :

.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 8/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique F :** L'entreprise est sollicitée pour une commande spéciale d'une cuve en acier inoxydable X2 CrNiMO 17-12-2 (316L).

**Question n°1 :** C 2.3 : Contrôler la conformité des procédures au regard du DMOS.

A l'aide de la norme DR 4-5-6, vérifier si l'opérateur soudeur DT 15-16 est habilité à souder sur ce type de matériaux.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 9/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique G :** Afin de s'assurer de la bonne protection gazeuse des soudures, l'opérateur soudeur doit vérifier la conformité du matériel.

**Question n°1 :** C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

A partir du constat de vérification des débits litres et du DR 11.

Compléter le document ci-dessous en indiquant les écarts en pourcentage.

Conclure sur la conformité ou non-conformité du matériel.

	<b>CONSTAT de VERIFICATION Des débits litres</b>	Affaire :	/
		Référence :	
		Révision :	/
		Date :	/ / 15
		Page :	1/1

POSTE N°CD			
Matériel vérifié :		Marque :	
Type :	BLINDE	N° de série :	CD 10-01

MATÉRIEL DE VERIFICATION			
Etalon de référence :	S.I. 1932 / ARGON 0-38 L	Marque :	BROOKS
Type :	SLA5860S	N° de série :	S.I. 1932
N° de PV d'étalonnage :	V/E.1407.675		

TABLEAU DES MESURES COMPARATIVES		
Affichage poste	Affichage débit L/min	Ecart en %
6	6,06	1%
8	8,67	.....
10	10,63	.....
12	11,31	.....
14	15,34	.....
16	17,32	.....

Conclusion	CONFORME	NON CONFORME
≤ à 10%		

Vérification effectuée le :	
Date de fin de validité :	

Nom de contrôleur	Date	Visa
Bertoux JM	5/07/2019	

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique H** : Dans son projet d'élargir ses fabrications l'entreprise souhaite fabriquer des cuves de gros volumes nécessitant des interventions de soudage en espace confiné.

Liste des équipements de sécurité de l'entreprise.	
EPI soudeur	EPC (protections collectives)
<ul style="list-style-type: none"><li>- Une paire de chaussures de sécurité.</li><li>- Un tablier en cuir.</li><li>- Un calot de protection des cheveux.</li><li>- Une paire de gants en cuir.</li><li>- Un masque de respiration avec cartouche filtrante.</li><li>- Une paire de guêtre en cuir.</li><li>- Une paire de lunettes de protection.</li><li>- Un bleu de travail ignifugé.</li><li>- Des protections auditives.</li><li>- Une cagoule de soudage avec verre teinté adapté (filtre protane).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Un écran de protection</li><li>- Un extincteur dans la zone de travail</li><li>- Un système d'aspiration des fumées</li><li>- Une mise à la terre du poste de soudage</li><li>- Une sensibilisation des opérateurs aux risques professionnels ...</li><li>- Des caillebotis isolant disposés au sol pour effectuer un travail en atmosphère humide</li></ul>

**Question n°1** : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Donner 3 précautions spécifiques ou équipements à mettre en œuvre pour intervenir en atmosphère confinée :

.....

.....

.....

.....

.....

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 11/DQR 13

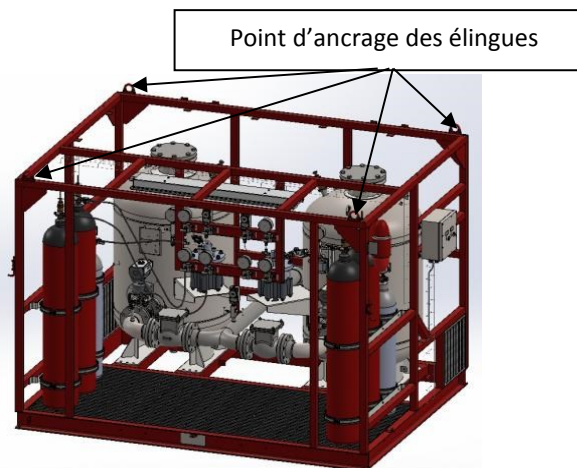
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Problématique I :** Une fois les « Skids » complets finis, ils sont stockés avant livraison. Il est nécessaire de les déplacer à l'aide d'un pont roulant. Afin que cette manutention se réalise en toute sécurité, nous utiliserons des élingues câble qu'il faudra choisir dans le dossier ressources (DR 10 et 11).

*C2.6 : Vérifier les matériels hors poste de soudage (manutention, logistique, équipements pour opérations connexes)*

Masses connues de différents éléments constituant un seul SKID :

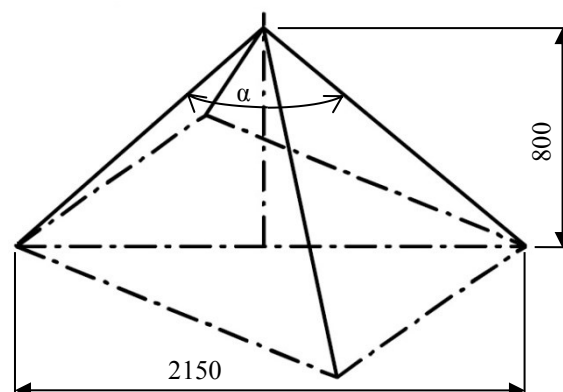
- Châssis et installation électrique : 650 kg
- Grande bouteille et accessoires : 75 kg
- Petite bouteille et accessoires : 50 kg
- Tuyauterie et accessoires 280 kg



**Question n°1 :** A partir du DT 6, **donner** la masse d'un « réservoir DESP 2017/68/UE » seul et vide.

**Question n°2 :** Sachant qu'il y a 2 « réservoirs DESP 2017/68/UE », 4 grandes bouteilles de gaz, 2 bouteilles moyennes et toute la tuyauterie et les accessoires, **calculer** la masse totale de l'ensemble « Skid ».

**Question n°3 :** En vous aidant de la représentation des élingues ci-contre, **calculer** la valeur de l'angle  $\alpha$ .



**Calculer** la longueur d'une élingue.

**Question n°4 :** En vous aidant de la représentation des informations précédentes et de la notice d'utilisation dans le dossier ressources, **donner** le diamètre des élingues à utiliser :

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 12/DQR 13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## GRILLE D'ÉVALUATION RESERVÉE AUX CORRECTEURS

Compétences évaluées		Question sujet				non	0	1	2	3
<b>C1 : Décoder et interpréter les documents</b>										
C11	Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.	Problématique A Question 1								
C12	Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).	Problématique B Question 1 Question 2 Problématique C Question 1 Question 2 Question 3 Question 4 Problématique A Question 2								
C13	Repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.						X			
C14	Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage	Problématique B Question 3 Question 4					X			
<b>C2 : Analyser et/ou vérifier tout ou partie des paramètres d'une opération de soudage</b>										
C21	Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse, ...) définissant une opération de soudage.	Problématique D Question 1 Question 3 Question 4 Question 5 Question 6 Question 7								
C22	Contrôler la conformité des assemblages à souder.						X			
C23	Contrôler la conformité des procédures au regard du DMOS.	Problématique F Question 1					X			
C24	Signaler d'éventuelles anomalies du DMOS (paramètres, jeu de soudage).	Problématique D Question 2								
C25	Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.	Problématique E Question 1 Question 2 Problématique G Question 1 Problématique H Question 1								
C26	Vérifier les matériels hors poste de soudage (manutention, logistique, équipements pour opérations connexes, ...).	Problématique I Question 1 Question 2 Problématique F Question 3 Question 4								

Technicien(ne) en soudage	Code : 2106-MC4 TS E1	Dossier Réponse	Session 2021
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 13/DQR 13