

EPREUVE E1

ANALYSE DU TRAVAIL ET TECHNOLOGIE

PROPOSITION DE CORRIGE

Sommaire :

Désignation document	Document N°
Page de garde - sommaire - contrat (chemise A4)	1 / 9
Questionnaire et correction	2 / 9 à 9 / 9
Plan de cuve et nomenclature	Annexe 1
D.M.O.S. soudure S12	Annexe 2

Contrat :

On donne	On demande	On exige
<ul style="list-style-type: none">- Les documents listés au sommaire.- Vous êtes soudeur dans une entreprise fabriquant des cuves de réchauffage de goudron.	Répondre aux questions des feuilles repérées 2/9 à 9/9.	des réponses exactes en relation avec le référentiel.

Total obtenu aux questions :

200

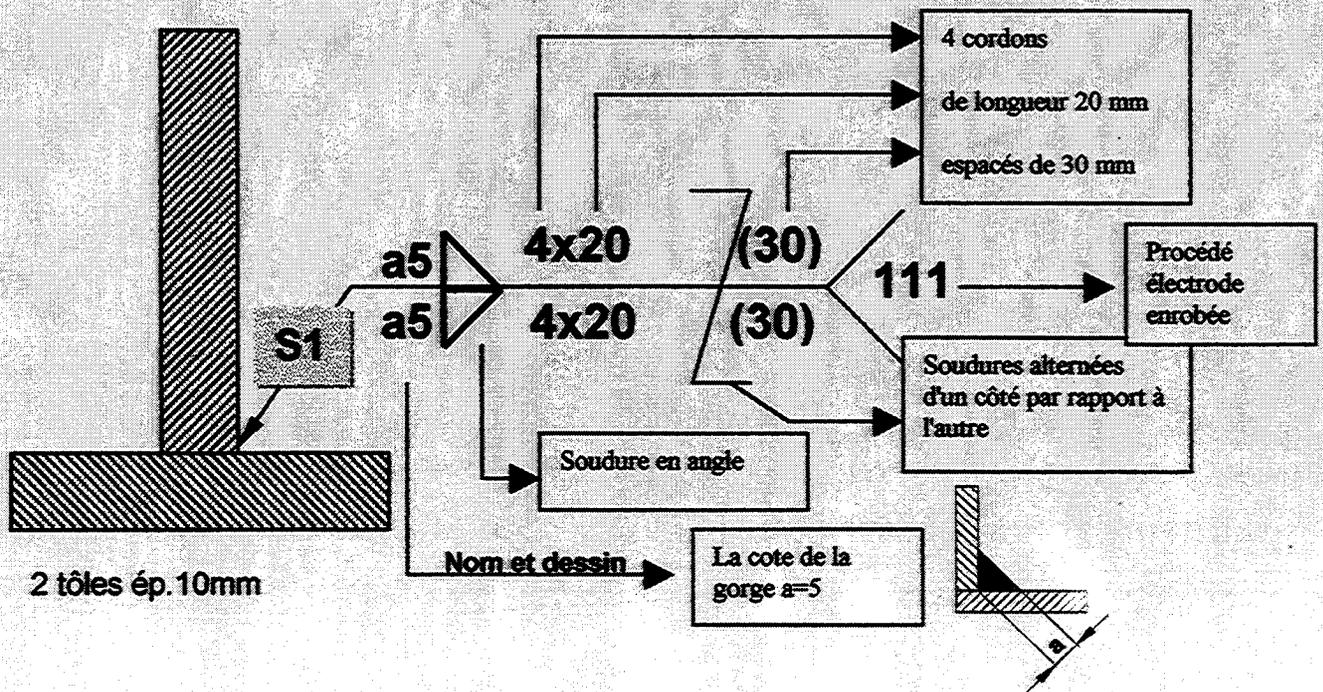
Note globale épreuve E1 (coef.2) :

20

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II	2002	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		
<u>Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.</u>		
CORRIGE	Durée : 3 H	Coefficient : 2
		Document N° : 1 / 9

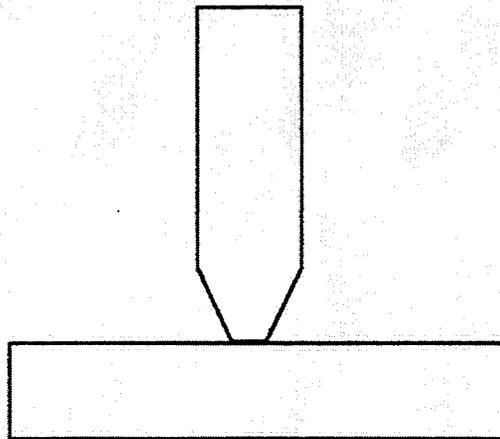
1 Le document en annexe 1 situe la soudure S1. Décrire sa représentation symbolique ci-dessous (répondre en face des flèches)

/ 16



2 Existe-t-il dans ce cas un autre type de préparation ?
Si oui, faire un schéma.

/ 8



3 Quelles sont les soudures (repérées de S2 à S10) que vous allez réaliser en atelier et celles que vous allez vous réserver pour le chantier afin de faciliter l'ajustage ? (Voir document annexe 1)

/ 9

Je réserve 3 soudures pour le chantier S3 et S8 (ou S9) et S10, les tronçons de tuyauterie B1, B4 et B5 sont laissés en sur-longueur d'un côté pour ajuster suivant les cotes relevées en cours de montage.

MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 2 / 9

E1 techno corrections.doc

4 Un autre client passe commande de la même cuve. Il exige cependant qu'elle soit fabriquée entièrement en acier inoxydable et ceci pour des besoins différents.

4.1 Le document "Annexe 2" est le D.M.O.S. de la soudure S12 (pour une cuve en acier inoxydable) / 16

Répondre aux questions ci-dessous (1 point par bonne réponse)

4.1.1. Que veut dire 131 ? Procédé de soudage MIG

4.1.2. Que veut dire BW ? Soudage bout à bout

4.1.3. Que veut dire PA ? Soudage à plat

4.1.4. Quelle est l'intensité minimum exigée pour la 2ème passe ? 160 A

4.1.5. La polarité pour la 1ère passe est directe ou inverse ? Directe

4.1.6. Quelle est la dimension du falon ? 2 mm

4.1.7. Quelle est la dimension du jeu à respecter entre les 2 bords à assembler ? 2 à 3 mm

4.1.8. Pour une cuve en acier S235, on utilisera le procédé semi-automatique MAG, quel est le numéro de ce procédé ? 135

4.2 Compléter les phrases ci-dessous (5 points par mot) / 10

La soudure S12 de la virole devra bénéficier d'une protection envers avec du gaz Argon, et ceci pour éviter un défaut spécifique aux aciers inoxydables en 1ère passe de pénétration et qui se nomme le rochage.

4.3 L'acier inoxydable du D.M.O.S. en annexe 2 est désigné X2CrNi19-11. / 12
Citer 3 constituants de cet acier inoxydable austénitique :

Le fer - Le Chrome - le Nickel - le carbone

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 3 / 9

E1 techno corrections.doc

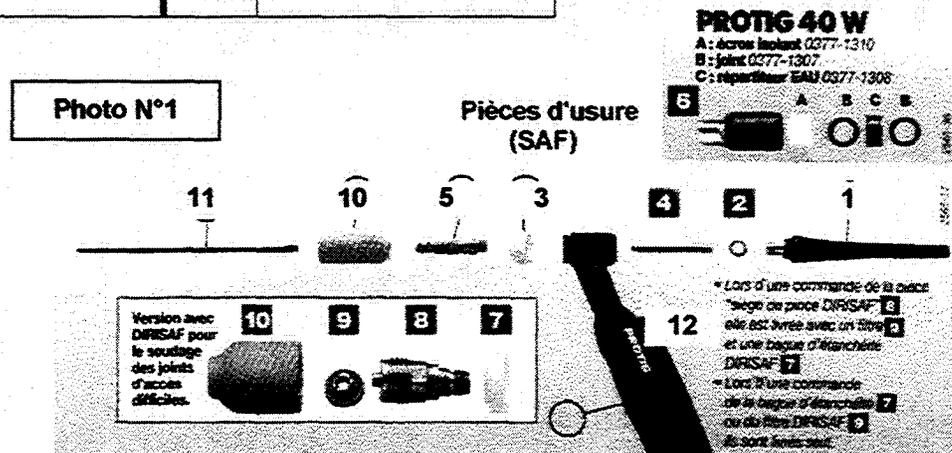
5 Si la cuve avait eu un diamètre de 2000 mm ainsi qu'un passage type "trou d'homme", il aurait été plus facile d'effectuer une reprise envers de la soudure S12. Mais avant de souder à l'intérieur, des précautions d'ordre d'hygiène et de sécurité auraient été impératives à respecter, en citer 3. / 12

- Sous-oxygénation du à la présence d'argon dans un espace confiné : contrôler la teneur en oxygène et ventiler pour renouveler l'air,
- Mise en place d'aspirations des fumées lors du soudage, ou masque avec cartouche aspirante, ou torche aspirante,
- Risques d'électrocution : la tension à vide comprise entre la torche et la masse doit être inférieure à 90V, les cables d'alimentation et de soudage sont souples et doivent conformes aux normes en vigueur, ainsi que les torches, portes électrodes qui doivent bien isolés, veiller à ce que la zone de soudage ne comporte pas d'endroit humide,
- Chutes : Ranger les cables soigneusement ainsi que tout autres outils pouvant embarasser les lieux.
- présence d'une 2ème personne.

6 Votre poste TIG est équipé de la torche représentée par la photographie N°1. / 8

6.1 Compléter le tableau et les repères dans les cercles vierges de la photo. / 8

1	Bouchon	7	Bague d'étanchéité
2	Joint de bouchon	8	Siège de pince
3	Bague d'étanchéité	9	Filtre
4	Pince porte électrode	10	Buse en céramique
5	Siège de pince	11	Electrode en tungstène
6	Buse	12	Corps de torche



6.2 Quelles sont les 2 pièces d'usures les plus fréquentes d'une torche TIG. / 4

Electrode tungstène - Buse

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 4 / 9

6.3 Procédé TIG : Compléter le tableau ci-dessous.

/ 6

Métal de base	Type de courant
Acier S235	Continu
Aluminium	Alternatif
Acier X2CrNi18-9	Continu

7 Un de vos collègues vous voit travailler sur une cuve en acier S235. La chaudronnière n'est pas son métier. Il ne connaît pas la soudure et encore moins le poste semi-automatique **MAG**. Il est très curieux de savoir le principe de fonctionnement de ce procédé de soudage.

- 7.1 - **Schématiser à main levée** le poste MAG et ses constituants (torche, masse etc...)
 - Sur ce schéma, écrire et situer par une flèche **au moins 4 des organes principaux**.

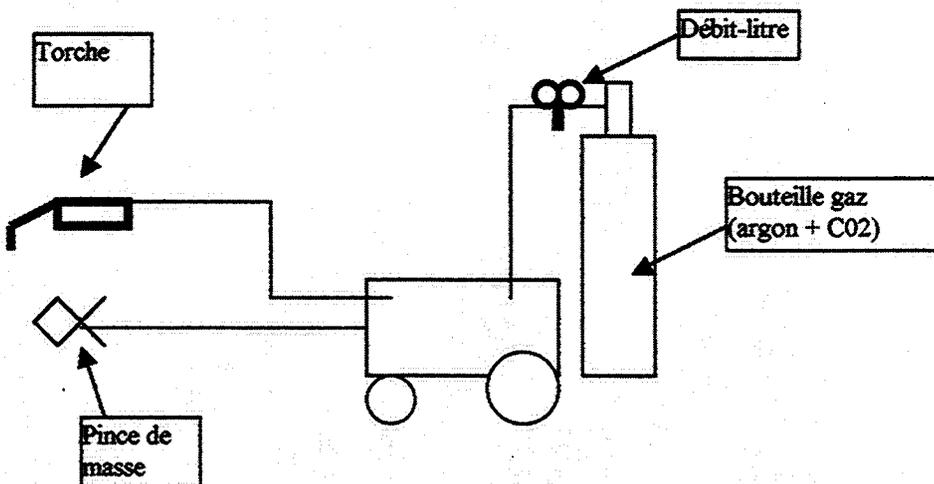
/ 8

/ 8

Correction : le dessin devra faire apparaître au moins 4 des éléments suivants :

<ul style="list-style-type: none"> - bouteille de gaz (Argon + CO2) - Débit-litre - générateur - Dévidoir - Galets d'entraînement - Métal d'apport (fil) - Bobine - Cable et pince de masse - polarités 	<ul style="list-style-type: none"> - Faisceau / Torche ou pistolet avec : <ul style="list-style-type: none"> . Gaine / fil . Gaz . Cable courant de soudage . courant de commande (gachette/contacteur) . tube contact . buse
--	---

Exemple :



MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 5 / 9

7.2 Comme toute personne novice dans le domaine du soudage il faut l'informer des règles de sécurité à respecter.
(Ecrire 8 règles de protection individuelle et collective)

/ 16

Individuelle

Lunettes de protection, protection auditive, tablier, gants, guêtres, chaussures de sécurité, bleu de travail ignifugé, cagoule de soudage avec verre teinté adapté (filtre protane), calot de protection des cheveux, masque de respiration avec cartouche filtrante.

Collective :

Chemins de circulation, zones de stockage, organisation liée au rangement et à la propreté (règlement), moyens de manutention (de levage), mise en conformité des protections machine (cartérisation, arrêt coup de point), extincteurs, plan d'évacuation des locaux, procédure d'alerte (N° de tél. que faire en cas d'urgence etc...), sensibilisation aux risques professionnels (affiches), entretien des connaissances (formation), aménagement des postes de travail.

7.3 - Compléter la plaque signalétique à l'aide du texte ci-dessous qui décrit les caractéristiques techniques de votre poste MAG.
(Les mots soulignés doivent trouver leur place dans le tableau)
- Ecrire dans le cadre au bout de la flèche ce que représente le dessin.

/ 8

Transformateur - redresseur

Votre poste de soudage est un **CY2600** de la marque **COMMERCY**, son numéro de série est **02237 VB 334**.

Pour la partie "courant d'alimentation / primaire", il peut être branché sur une source de **220V** ou **380V**.

Pour la partie "Courant de soudage", sa tension à vide est comprise entre **16** et **35** Volts. On peut souder jusqu'à **250 A (26 V)** pour un facteur de marche de **60%**, et **200 A (24 V)** à **100%**.

COMMERCY					
				EN 60974-1	
Modèle CY2600			N° 02237 VB 334		
Courant de soudage					
MIG MAG	U	50 A / 16 V - 320 A / 30 V			
		X		60%	100%
	50 Hz	12		250 A	200 A
	Uo 16 / 35	U 2		26 V	24 V
Courant d'alimentation primaire					
	U 1	V	I 1	A	A
		220		24	16
		380		14	9

7.4 Soudage MAG : Quelle est la principale différence entre le fil plein et le fil fourré.

/ 5

Le fil fourré contient un flux interne au fil (métal d'apport), c'est à dire un enrobage sous forme de poudre contenu dans un feillard tubulaire. Il peut donc être utilisé sans gaz de protection.

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 6 / 9

7.5 Dans quel ordre le gaz entre dans les organes d'un poste à souder.

/ 6

(Une seule bonne réponse, cocher la case)

7.51 1er l'électro-vanne, 2ème le débit-litre, 3ème le détendeur, 4ème le faisceau, 5ème la torche, 6ème la bouteille de gaz.



1er La bouteille de gaz, 2ème le détendeur, 3ème le débit-litre, 4ème l'électro-vanne, 5ème le faisceau, 6ème la torche.

7.53 1er La bouteille de gaz, 2ème le débit-litre, 3ème le détendeur, 4ème l'électro-vanne, 5ème le faisceau, 6ème la torche.

7.54 1er la torche, 2ème le faisceau, 3ème le détendeur, 4ème le débit-litre, 5ème l'électro-vanne, 6ème la bouteille de gaz.

8 Le contrôle de la soudure S13 effectué par ressuage doublé d'une radiographie présente quelques fissures (craques) ainsi que des soufflures dans le métal fondu.

8.1 - Ecrire une cause possible ayant entraîné les fissures.

/ 8

- Quelle solution est à adopter pour éviter ces fissures ?

- Section du cordon trop faible par rapport à l'épaisseur des tôles,	Il faut augmenter la section de la soudure - Choisir un diamètre d'électrode supérieur, - diminuer la vitesse de soudage, - et/ou augmenter la section en effectuant des passes multiples
- Température extérieure trop basse,	- Effectuer un préchauffage et un post-chauffage en montant des résistances électrique et une régulation de la température à 200°C
- Electrodes humides.	- Utiliser des électrodes basiques déshumidifiées par préchauffage dans une étuve
- Retrait trop important	- Diminuer le retrait en changeant la séquence de soudage (souder par quarts opposées)

8.2 Nous procédons à un contrôle destructif en effectuant une coupe partielle de la soudure pour faire apparaître les différentes zones du joint soudé.

/ 8

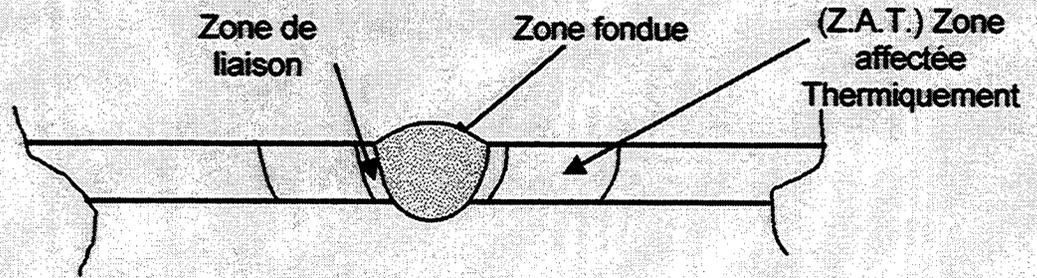
8.2.1. Comment se nomme ce type de contrôle ? **Macrographie**

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 7 / 9

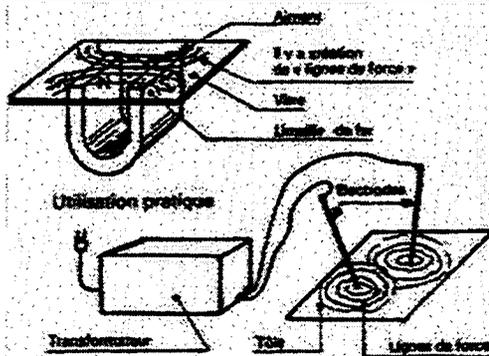
8.2.2. Dessiner un croquis faisant apparaître les 3 principales zones du joint soudé en indiquant leur nom.



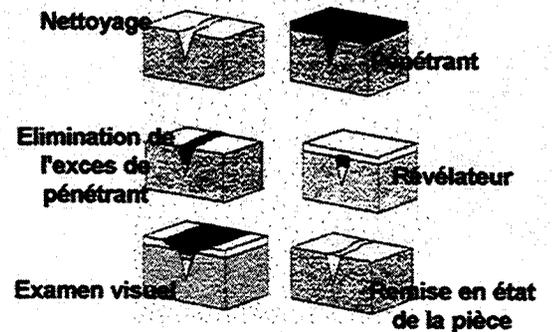
8.3. Quels sont les noms des procédés de contrôle représentés par les dessins ci-dessous. Ecrire dans les cases, au dessus de chaque figure.

/ 12

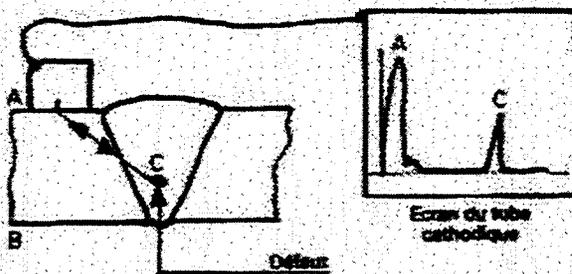
MAGNETOSCOPIE



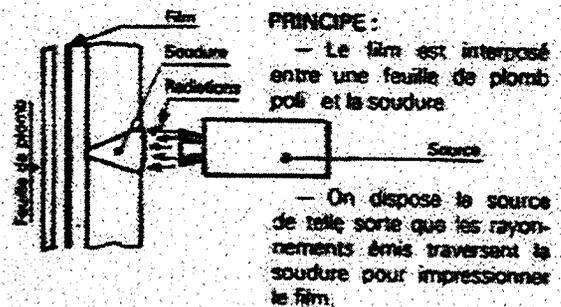
RESSUAGE



ULTRASONS



RADIOGRAPHIE



MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 8 / 9

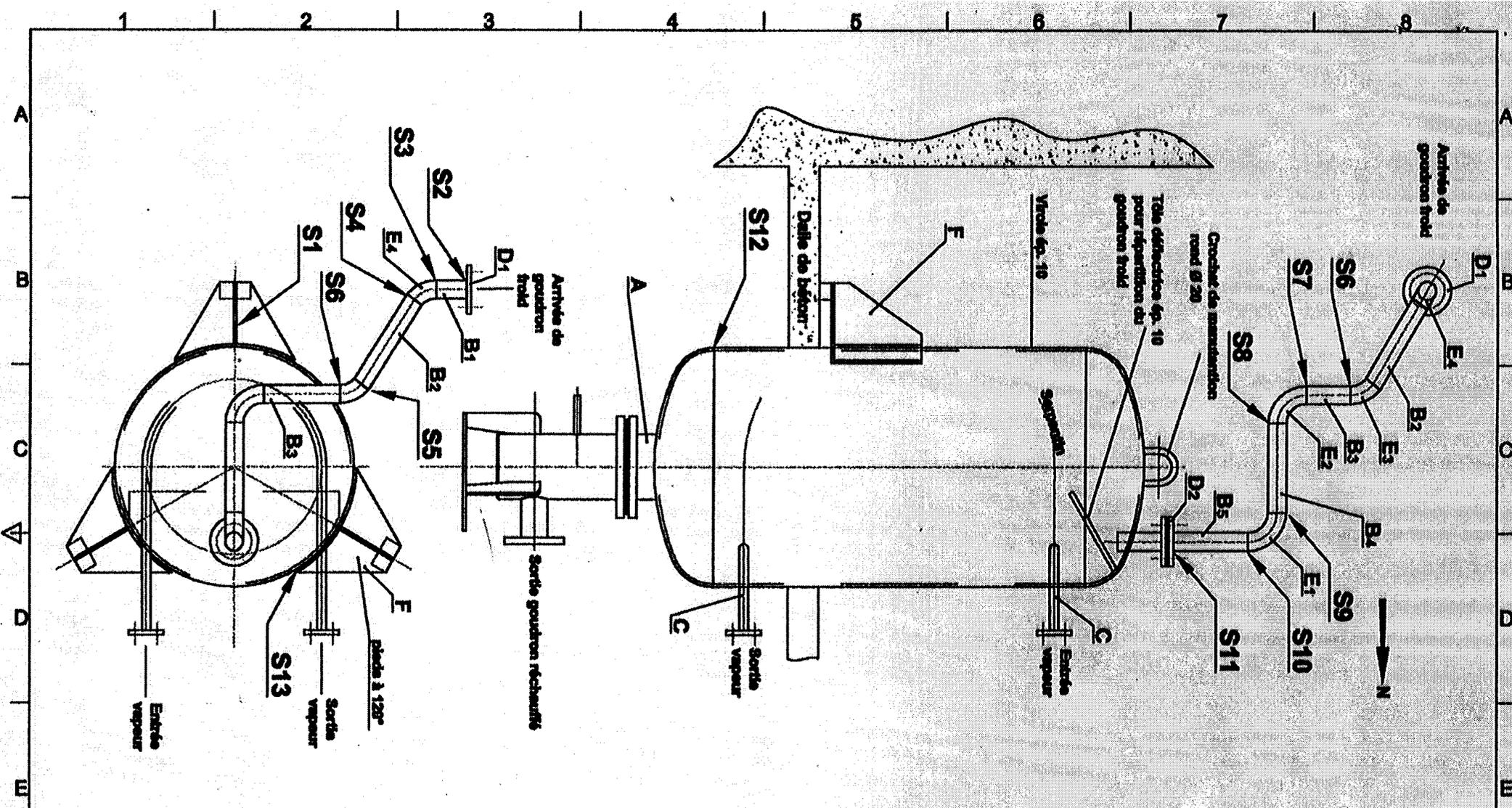
- 9 - Demander aux surveillants de l'épreuve de vous apporter les 5 éprouvettes. / 20
- Chaque éprouvette est numérotée.
 - Chaque éprouvette comporte un défaut apparent.
 - Mettre une croix dans la case correspondant au défaut de l'éprouvette.

Défauts	Eprouvette N° 1	Eprouvette N° 2	Eprouvette N° 3	Eprouvette N° 4	Eprouvette N° 5
Caniveaux		X			
Collage			X		
Rochage					X
Mauvaise reprise				X	
Dénivellation des bords	X				

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE

Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.

Document N° : 9 / 9



F	Tôle ép. 10	Acier S235 JR NF EN 10025
E	Coudes 45 et 90° 3D Ø 60,3	Acier S235 JR NFA 49-182
D	Bride plate à souder Ø 60,3 PN10	Acier S235 JR NFE 29-282
C	Tube Ø 33,7 ép. 3,2	Acier S235 JR NFA 49-115
B	Tube Ø 60,3 ép. 4	Acier S235 JR NFA 49-115
A	Tube Ø 219,1 ép. 6,3	Acier S235 JR NFA 49-112
Rep.	Désignation	Matière / Norme

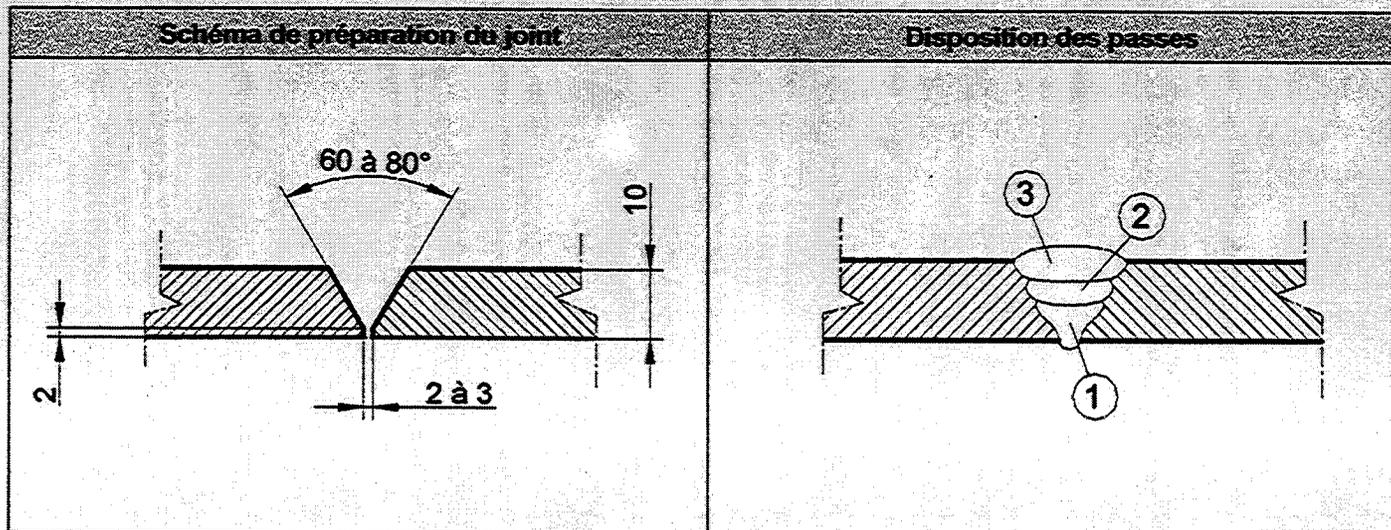
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		SESSION 2002
Epreuve E1 : Analyse du travail et technologie.		
Sujet	ACADEMIE DE CAEN	Annexe 1

DESCRIPTIF DE MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE (D.M.O.S.)

(141+131) - P - BW - t10 - PA

Lieu : GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II
 DMOS référence N° : soudure S12 (cuve inox)
 PV-QMOS N° : _____
 Constructeur : _____
 Nom du soudeur : _____
 Procédé de soudage : 141 + 131
 Repères à assembler : _____
 Type de joint : P-BW-ss-qb + P-BW-ss-mb

Organisme de contrôle : _____
 Méthode de préparation : Usinage + meulage
 Matériau de base : W11 (acier inox austénitique)
 Epaisseur du matériau de base (mm) : 10 mm
 Diamètre du matériau de base (mm) : _____
 Dimensions : diamètre 800 extérieur
 Position de soudage de l'assemblage : PA



Paramètres de soudage

Passé N°	Procédé	Ø Métal d'apport	Intensité (Ampère)	Tension (Volt)	Courant Polarité (électrode)	Vitesse de fil (m./min.)	Energie
1	141	2 ou 3	70 / 110		CC -		
2	131	1 ou 1,2	160 / 300	18 à 28	CC +	4 à 8	
3	131	1 ou 1,2	160 / 300	18 à 28	CC +	4 à 8	

Métal d'apport : X5 CrNi 18-10
 - Marque et référence : SFA 316
 - Reprise spéciale, séchage : _____
 Gaz de protec./Flux : ARGON
 - Endroit : Oui (torche) - Envers : Oui
 Débit de Gaz (en litre/min.)
 - Endroit : 16 Litres / mn - Envers : 3 L / mn
 Electrode tungstène :
 - Type : Thorié (rouge) - Diamètre : 2 ou 3
 Préchauffage (Durée / température) : _____
 Postchauffage (Durée / température) : _____
 Traitement thermique : _____

Autres informations :
 Pontets, appendices, prédéformations
 - Balayage (largeur maxi.) : 15 mm
 - Gougeage : _____
 - support à l'envers : _____
 - Fréquence, temporisation : _____
 - Angle de torche : 80°
 - Distance de maintien : _____
 - Soudage pulsé : _____
 - Plasma : _____
 Contrôleur : _____

MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE	E1	session 2002
DMOS-141-131-BW-P-T10-PA-inox	GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II	Annexe 2