

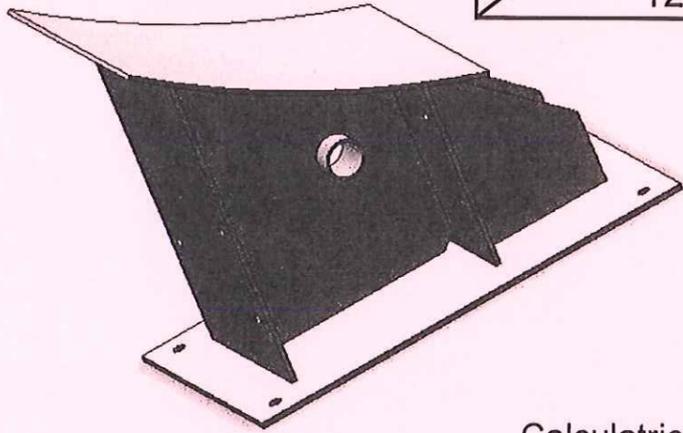
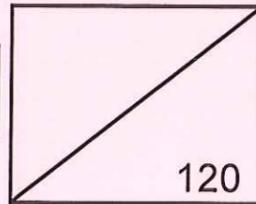


Ce document a été numérisé par le CRDP
d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets
d'Examens de l'enseignement
professionnel

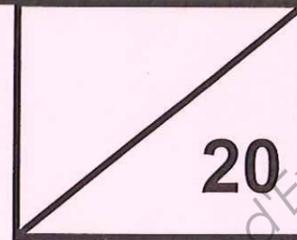
MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE ÉPREUVE E1

ANALYSE DU TRAVAIL ET TECHNOLOGIE

Total obtenu aux questions :



Note globale épreuve E1
(coef.2) :



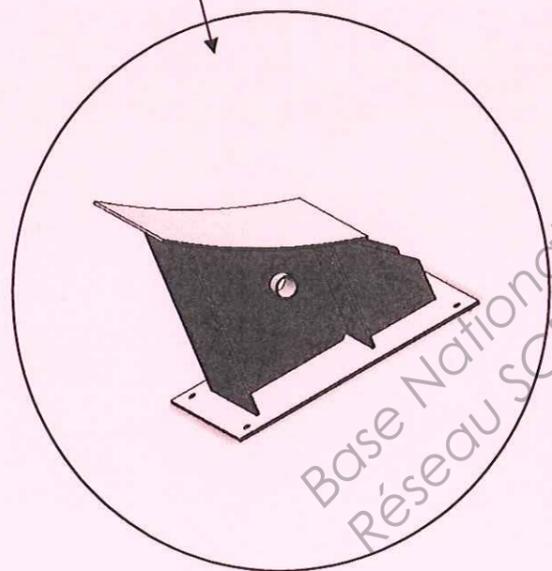
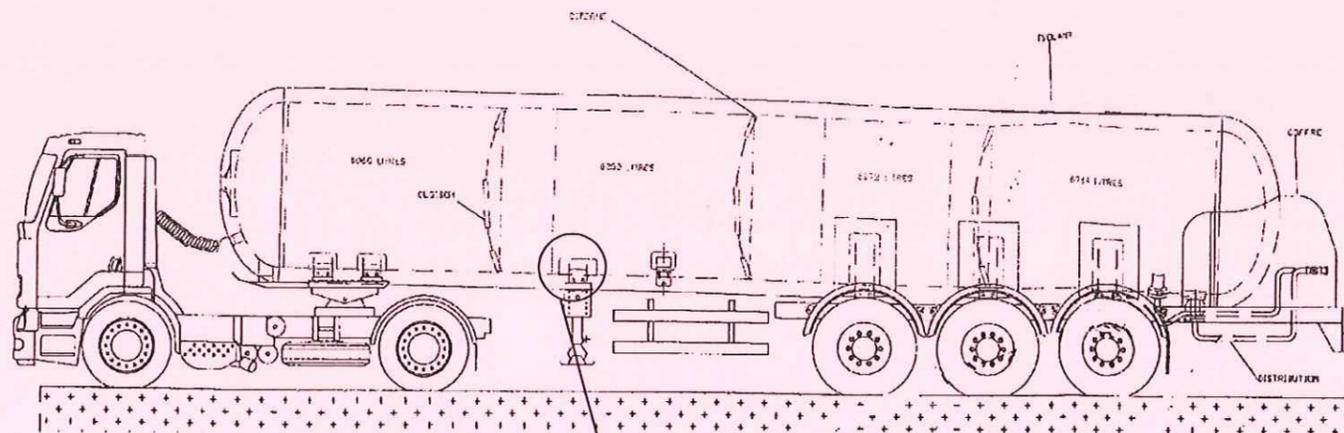
Calculatrice autorisée

CORRIGÉ

Pilotage National	Session	2011		
Examen et spécialité MC Soudage				
Intitulé de l'épreuve E1 - Analyse d'un travail et technologie				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ		3 h	2	1/14

MISE EN SITUATION

Vous travaillez dans une société fabriquant des citernes. Aujourd'hui une commande de semi-remorque est en cours. On vous demande de réaliser le berceau recevant la bécuille.
Le questionnaire portera sur ce berceau.



Examen :	MC Soudage	
CORRIGÉ	E1 - Analyse d'un travail et technologie	2/14

Objectif : évaluer les compétences et les savoirs technologiques associés relatifs au décodage, à l'analyse des données de définition et à la préparation du travail.

CONTRAT
ÉCRIT

On donne (Ressources)	On demande (Être capable de)	On exige (Critères de réussite)	Évaluation Compétences/savoirs
<p>- Le plan d'ensemble du berceau comprenant le cahier de soudage et la nomenclature DT 2/4 et DT 3/4</p> <p>- Le sous-ensemble PRS assemblé DT 4/4</p> <p>- La mise en situation DR 2/15</p> <p>- Le questionnaire DR 4/15 à DR 15/15.</p>	<p>ANALYSE DU TRAVAIL : Décoder</p> <ul style="list-style-type: none"> le descriptif du mode opératoire de soudage (D.M.O.S) DR 4/15 à 6/15 le symbole de soudage DR 7/15 les symboles géométriques DR 7/15 <p>Déterminer l'ordre de montage des différentes pièces du berceau DR 8/15</p> <p>TECHNOLOGIE : Métallurgie</p> <ul style="list-style-type: none"> signification d'un acier DR 9/15 descriptif du joint soudé DR 9/15 <p>Joint soudé : volume déposé DR 9/15</p> <p>Les procédés de soudage :</p> <ul style="list-style-type: none"> soudage EE DR 10/15 à DR 11/15 soudage MAG DR 12/15 à DR 13/15 soudage TIG DR 13/15 <p>Hygiène et sécurité DR 14/15</p> <p>Contrôle:</p> <ul style="list-style-type: none"> défauts apparents DR 15/15 ressuage DR 15/15 	<p>0 erreur</p> <p>0 erreur 0 erreur</p> <p>0 erreur</p> <p>0 erreur 0 erreur</p> <p>Calcul détaillé</p> <p>0 erreur 0 erreur 0 erreur</p> <p>1 réponse minimum par colonne</p> <p>Réponse cohérente 0 erreur dans la chronologie</p>	<p>S1 à S9</p> <p>C1-3 /28</p> <p>/4 /5</p> <p>/10</p> <p>C1-1 C1-1 /2 /4</p> <p>C1-3 C2-3 /6 /17 /13 /9</p> <p>C1-1 /5</p> <p>C1-1 /12 /5</p> <p>/20</p> <p>/120</p>

Examen :

MC Soudage

CORRIGÉ

E1 - Analyse d'un travail et technologie

3/14

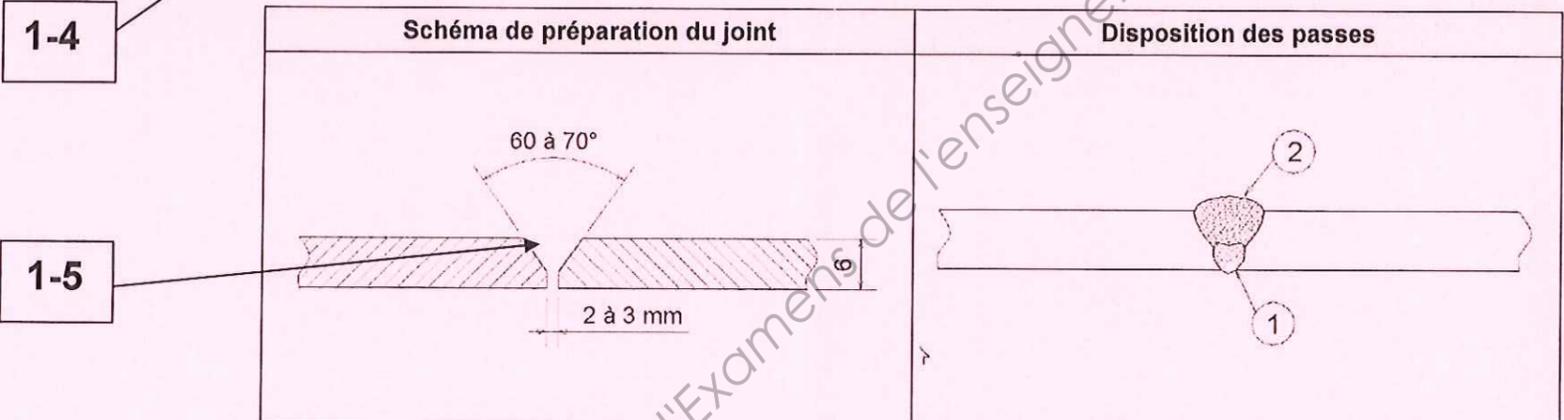
ANALYSE DU TRAVAIL

1 Décoder le Descriptif du mode opératoire de soudage 111-P-BW-t6-PF :

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

111 - P - BW - t6 - PF

1-1	Lieu : DMOS référence N° : <u>Type qualification (acier. Radio)</u> PV-QMOS N°: Constructeur : Nom du soudeur : Procédé de soudage : <u>111</u> Repères à assembler : Type de joint : <u>P-BW-ss-nb.</u>	Organisme de contrôle : _____ Méthode de préparation : <u>meulage+dégraissage</u> Matériau de base : <u>1.1 (acier non allié) S235</u> Épaisseur du matériau de base (mm) : <u>6 mm</u> Diamètre du matériau de base (mm) : _____ Dimensions : <u>300 x 125 (2 plaques)</u> Position de soudage de l'assemblage : <u>PF</u>	1-12
------------	---	---	-------------



Passe N°	Procédé	Ø Métal d'apport	Intensité (Ampère)	Tension (Volt)	Courant Polarité (électrode)	Vitesse de fil (m./min.)	Energie
1	111	2,5	60 / 80	16 à 19	CC +		
2	111	3,2	80 / 120	17 à 22	CC +		

Métal d'apport : <u>NFA 81309 AWS 5 -1 E 7018</u> - Marque et référence : <u>S235 BASIQUE</u> Gaz de protec. /Flux : _____ - Endroit : _____ - Envers : _____ Débit de Gaz (en litre/min.) - Endroit : _____ - Envers : _____ Électrode tungstène : - Type : _____ - Diamètre : _____ Electrode Enrobée : Type : <u>Basique</u> - Diamètre : <u>2.5- 3.2 mm</u> Reprise spéciale, séchage : <u>Étuve 300°</u>	Autres informations : Pontets, appendices, pré déformations - Balayage (largeur maxi.) : _____ - Gougeage : _____ - support à l'envers : _____ - Fréquence, temporisation : _____ - Angle de torche : _____ - Angle de l'électrode : <u>80°</u> - Plasma : _____ Contrôleur : _____
---	--

1-1 Donner la signification de 111-P-BW-t6-PF / 5

111 : soudage manuel à l'arc avec électrodes enrobées

P : ...tôle.....

BW : bout à bout.....

t6 : ...épaisseur 6.....

PF : ...position verticale montante.....

1-2 Avec cette qualification je peux souder : (entourer la bonne réponse) / 1

- De l'acier non allié
- De l'acier inoxydable
- De l'aluminium

1-3 Donner les symboles de 2 autres procédés de soudage : / 2

-135.....
-141.....

1-4 Décoder le type de joint : / 2

- ss : ... d'un seul côté.....
- nb : sans support envers.....

1-5 Donner les valeurs de préparation de la tôle : / 1

- pour le jeu : 2 à 3 mm
- pour l'angle : 60° à 80°
- puis proposer une valeur de talon adaptée : ≈ 2 mm

1-6 Le métal d'apport c'est : (entourer la (les) bonne réponse(s)) / 1

- le laitier
- la tôle
- l'électrode enrobée

1-7 Citer un gaz de protection en MAG. / 1

- ...Argon +CO₂.....

1-8 Dans quel procédé utilise-t-on une électrode tungstène ? / 1

- ...TIG.....

1-9 En fonction de quoi choisissez-vous le type d'électrode tungstène ? / 1

- ...épaisseur à souder ou ampérage.....
- ...nature des matériaux.....

Examen :	MC Soudage	
CORRIGÉ	E1 - Analyse d'un travail et technologie	5/14

1-10 Citer trois types d'électrodes enrobées : / 3

Symbole	Type d'enrobage
B	Basique
R	Rutile
O	Oxydante

1-11 Quel est le rôle de l'étuvage : / 1

- Éliminer ou limiter l'apport d'hydrogène pouvant provoquer des défauts types soufflures, fissures

1-12 Donner le symbole de 3 positions de soudage bout à bout (BW) et la signification ? / 3

- PA : ...Soudure à plat.....
- PB : ...Soudure d'angle à plat.....
- PC : ...Soudure en corniche

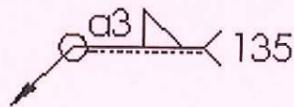
1-13 Décoder les paramètres de soudage pour la passe N° 1: / 2

- Procédé : 111.....
- Ø métal d'apport en précisant l'unité : 2,5 mm.....
- Intensité en précisant l'unité : 60 à 80 A.....
- Tension en précisant l'unité : ... 16 à 19 V.....
- Courant polarité électrode : ... CC+.....

1-14 Préciser le rôle des pontets (ou cavaliers) et appendices ? / 2

- Pontets (ou cavaliers) : Mettre en position les tôles dans un même plan avec un jeu de soudage, et maintenir en position les tôles lors du soudage pour éviter les défauts types des accostages, dénivellation, manque de pénétration... .
- Appendices : Evite les défauts de début ou fin de soudage ou sert à des prélèvements d'essais complémentaires.

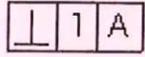
2 Le document technique situe la soudure S3. Décrire sa représentation symbolique ci-dessous / 4



○	soudure périphérique
a3	gorge de 3mm
△	soudure d'angle
135	procédé MAG

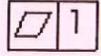
3 Décoder les symboles géométriques suivants : / 5

⊥ : ... symbole de perpendicularité



1 : ... tolérance de 1 mm

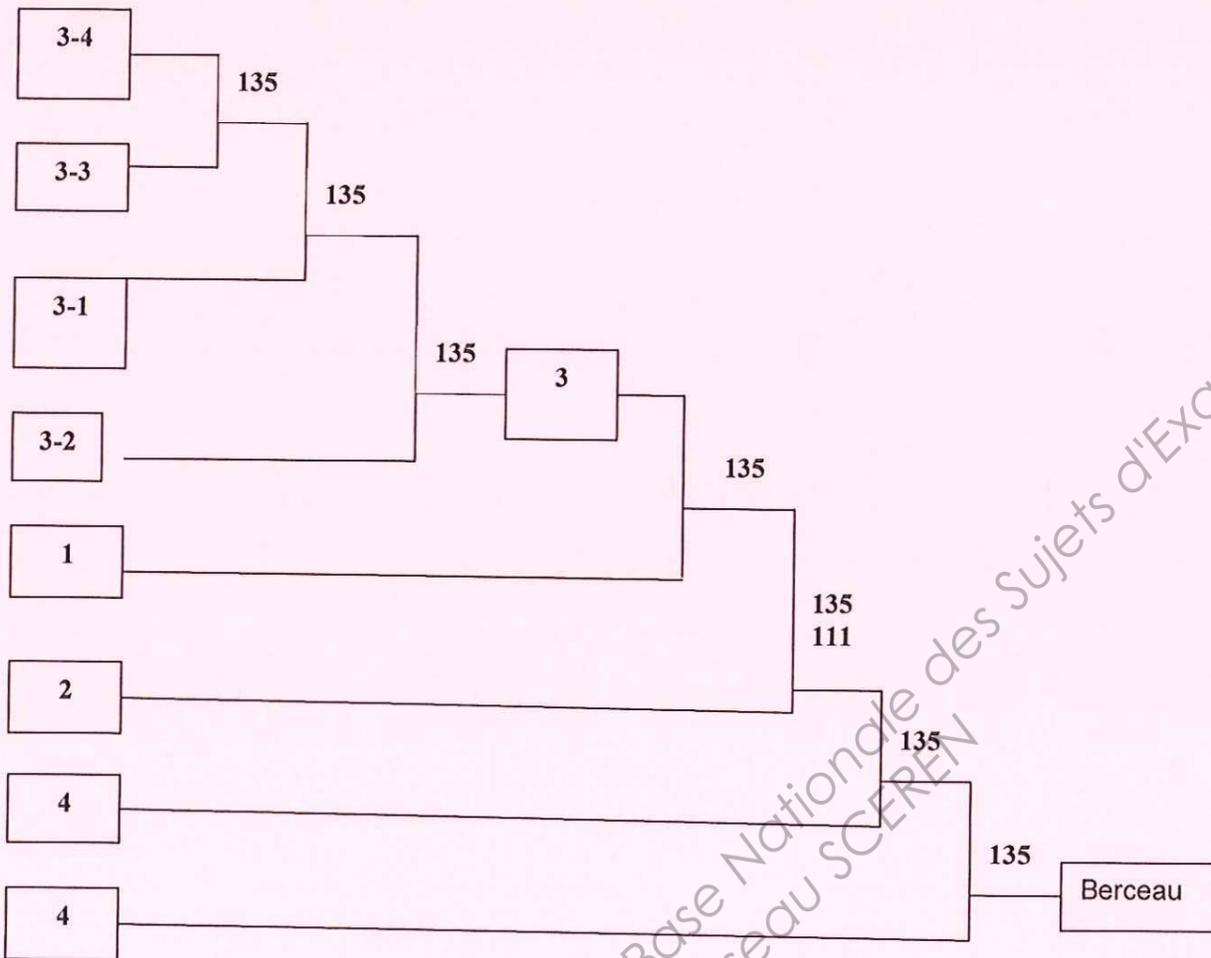
A : ... surface de référence



▭ : symbole de planéité

1 : tolérance de 1 mm

4 On vous demande d'établir le schéma râteau de montage du berceau: / 10



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

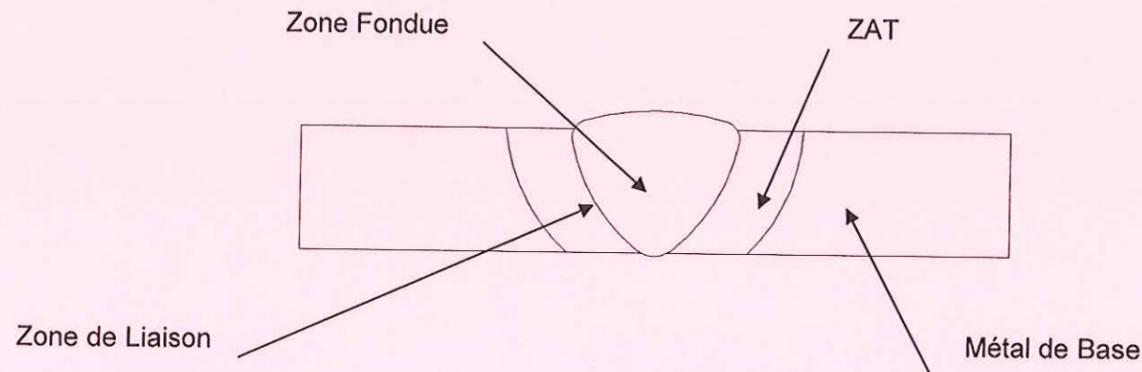
Technologie

5 Donner la signification d'un acier S 355 / 2

S : acier de construction

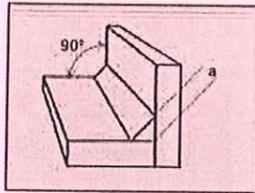
355 : ... limite élastique 355 MPa

6 Indiquer les différentes zones du joint soudé : / 4
(répondre en face des flèches)



7 Calculer le volume déposé et la masse correspondante pour la soudure S1 : / 6

Angle intérieur



a mm	cm ³ /m	Kg/m
2	6	0,05
2,5	8,5	0,07
3	12,5	0,10
3,5	16	0,13
4	21	0,16
4,5	26	0,20
5	31,5	0,25

matériau	densité	Masse volumique Kg/dm ³
Acier	7,85	7,85
Aluminium	2,7	2,7
Magnésium	1,7	1,7

Détailler vos calculs et préciser les unités :

1- Longueur de soudure en mètre :

$$L = 0,223 \times 2 = 0,446 \text{ m}$$

2- Gorge a = 3 mm

3- Volume par unité de longueur en cm³/m :

Selon le tableau : **12,5 cm³/m**

Pour la suite prendre L = 0,45 m

4- Calcul du volume déposé V en cm³ :

$$V = 12,5 \times L = 12,5 \times 0,45 = 5,625 \text{ cm}^3$$

5- calcul du poids (masse) m en prenant V= 5,7 cm³ :

Solution 1 : $V = 5,7 \text{ cm}^3 = 0,0057 \text{ dm}^3$

$$M = p \times V = 7,85 \times 0,0057 = 0,0447 \text{ Kg soit } 44,7 \text{ g}$$

Solution 2 : $a = 3 \text{ mm} \rightarrow 0,10 \text{ Kg/m}$

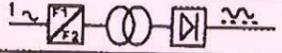
$$M = 0,10 \times L = 0,10 \times 0,45 = 0,045 \text{ Kg soit } 45 \text{ g}$$

- 9 Citer les trois rôles de l'enrobage d'une électrode: / 3
- Rôle électrique :(amélioration de l'amorçage et de la stabilité de l'arc.)
 - Rôle métallurgique :(protection du bain de fusion par une protection gazeuse et refroidissement ralenti par le laitier.)
 - Rôle physique ou mécanique :(guidage de l'arc par le retard à la fusion de l'enrobage. action sur la forme du dépôt)

- 10 Calculer l'intensité de soudage pour une électrode basique de Ø 3,2 : / 2

$I_s \text{ (en A)} = 50 \times (\text{Ø électrode} - 1)$
 $I_s = 50 \times (3,2 - 1)$
 $I_s = 50 \times 2,2 = 110 \text{ A}$

- 11 Expliquer la signification facteur de marche 35 % à 130 A sur la plaque signalétique ci-dessous. / 2

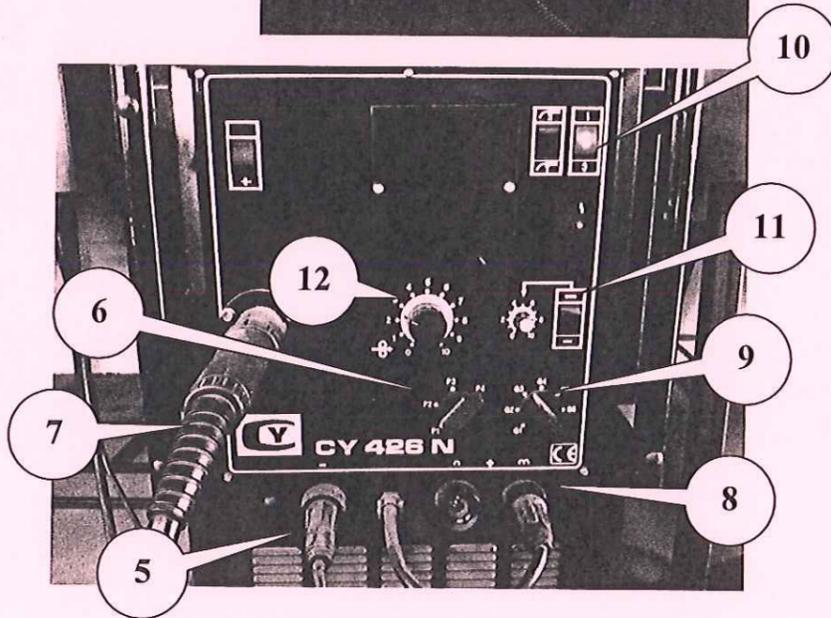
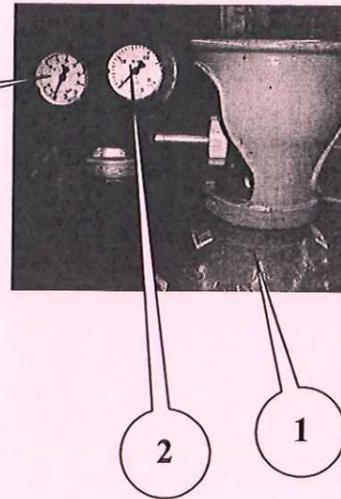
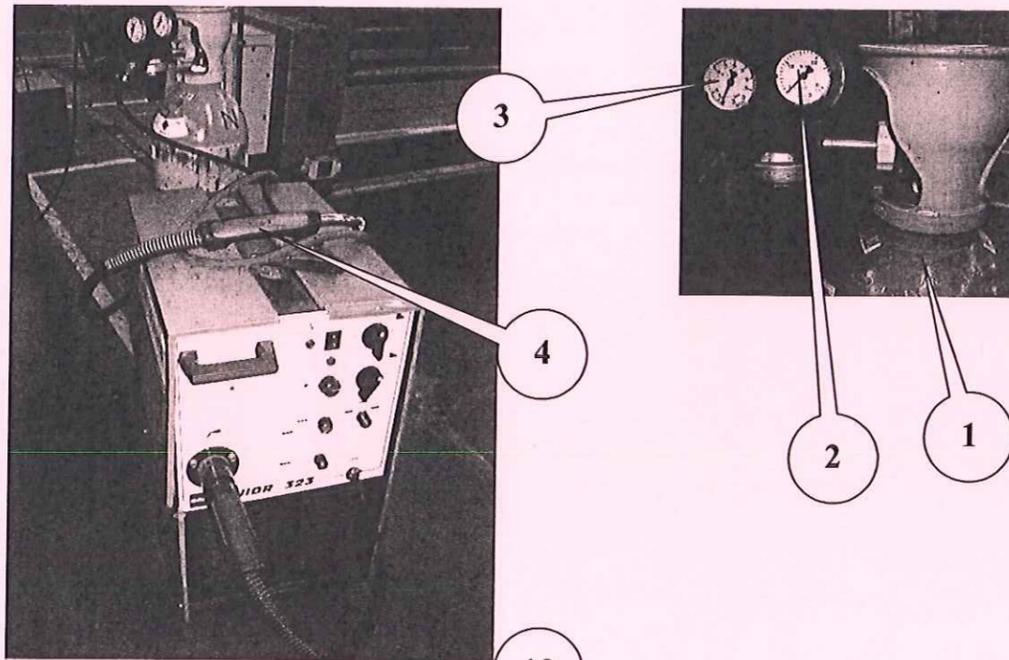
		13 - 17 rue d'Epluches 95 Saint Ouen L'AUMONE BP 24 95311 CERGY-PONTOISE CEDEX FRANCE	
TYPE : PRESTOPAC 130		0389-0350	
		N. 02769 UC 335 <small>In conformity with ISO / IEC 974-1</small>	
	5 A / 20 V		130 A / 25 V
	X	35 %	100 %
	U ₀ 70 V	I ₂ 130 A	80 A
	U _r 12 V	U ₂ 25 V	23 V
	U ₁ V	I ₁ A	I ₂ A
	220	18	11
	230	17	10.5
	240	16.5	10
CL. I. H	50/60Hz	S1	4 KVA
REFROID. AF	IP 23		2,5 KVA

Le facteur de marche exprime le pourcentage de temps de soudure dans un intervalle de 10 minutes en fonctionnement stabilisé.

Un facteur de marche de 35 % correspond à une succession de cycles de 3,5 minutes de soudure et 6,5 minutes de repos à 130 A.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Examen :	MC Soudage	
CORRIGÉ	E1 - Analyse d'un travail et technologie	10/14



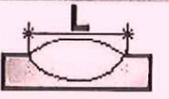
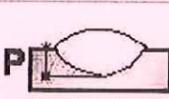
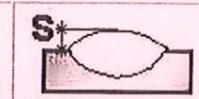
1	Bouteille de gaz
2	Manomètre
3	Débitmètre
4	Torche de soudage
5	Masse
6	Commutateur de réglage tension

7	Faisceau de liaison torche
8	Self ou inductance
9	Commutateur de réglage tension intermédiaire
10	Interrupteur on/off
11	Potentiomètre de temps de point
12	Potentiomètre de vitesse de fil

13 Avec ce poste vous pouvez régler plusieurs transferts de métal. Citer trois modes de transferts : / 3

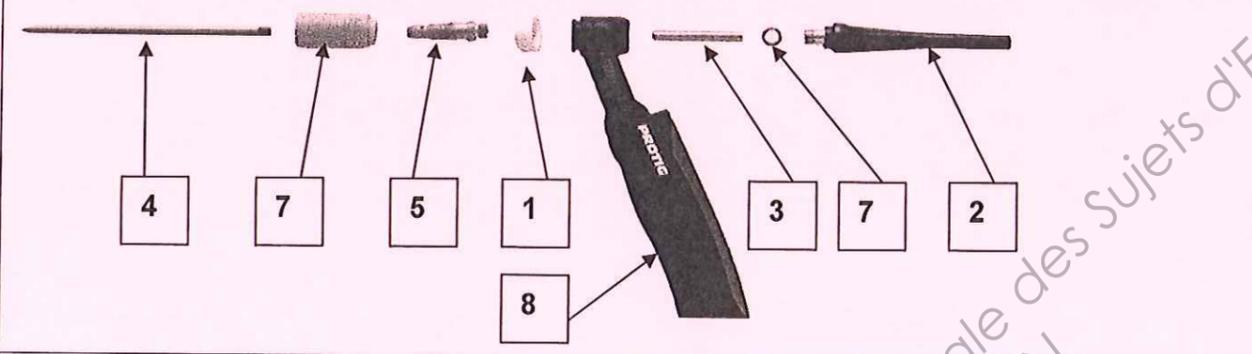
1. Régime court -circuit
2. Régime globulaire
3. Régime pulvérisation

14 Indiquer l'influence des différents paramètres ci-dessous sur le cordon de soudure avec le procédé MAG : / 4

Paramètres de soudage	Valeur	 Largeur	 Pénétration	 Surépaisseur
Intensité de soudage	↑	→	→	→
Tension de soudage	↑	→	→	→
Vitesse d'avance de soudage	↑	←	←	→

15 Indiquer les différents repères de la torche TIG d'après la nomenclature ci-dessous. / 4

Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Bague d'étanchéité	5	Siège de pince
2	Bouchon	6	Joint de bouchon
3	Pince porte électrode	7	Buse
4	Électrode	8	Manche



16 Citer la nature et la polarité du courant de soudage dans le procédé T.I.G en fonction de la matière à souder. / 5

Matières	Nature du courant	Polarité du courant à l'électrode
Aluminium	alternatif	
Acier inoxydable	continu	Négative ou directe
Acier non allié	continu	Négative ou directe

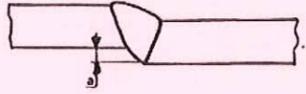
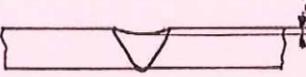
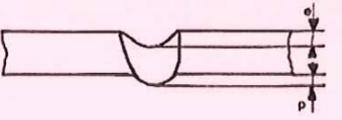
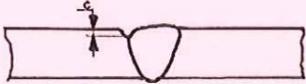
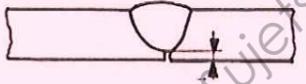
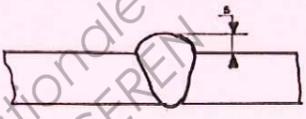
17 On donne le tableau ci-dessous des risques liés au soudage, on vous demande de compléter la colonne prévention. / 5

LES ORIGINES DES DANGERS	NATURE DES DANGERS ENCOURUS PAR LE SOUDEUR	PREVENTION
Le courant électrique	Électrisation Électrocution	Vérification câbles, connecteur, pince porte électrodes Eviter de travailler en lieu humide.
Les radiations émises par l'arc : 1. Rayons ultra violets 2. Rayons lumineux 3. Rayons infrarouges	Brûlure de la peau Conjonctivite Éblouissement Larmolement et maux de tête. Par le phénomène d'accumulation on risque à long terme la cataracte.	Matériel de protection à utiliser : <ul style="list-style-type: none"> • Gants de soudeur • Chaussures de sécurité • Casque ou masque avec filtre adaptée à l'intensité de soudage
Les brûlures d'origine mécaniques	Éclats de laitier à haute température projetés dans l'œil lors du piquage. Pièces chaudes	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de protection • Pinces de manutention
Les risques d'intoxication par les fumées (pièces peintes, enrobage, etc....)	Affectation des voies respiratoires.	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiration • Ventilation
Les matières inflammables	Incendie ou explosion	Extincteur à proximité

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

18 Donner les principaux défauts apparents des soudures ou leurs causes:

/ 12

Principaux défauts	Causes principales	Schémas
Dénivellation des bords	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais accostage • Défaut de montage 	
Manque d'épaisseur	<ul style="list-style-type: none"> • Électrode de Ø trop petit • Nombre de passes de finition insuffisantes 	
Effondrement	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie de soudage trop importante • Vitesse d'avance trop lente 	
Caniveaux	<ul style="list-style-type: none"> • Énergie de soudage trop importante • Mouvement ou avance trop rapide • Positionnement de la torche 	
Manque de pénétration	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'énergie • Mauvaise préparation • Avance trop rapide 	
Surépaisseur trop importante	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'énergie • Manque de tension(MAG) • Avance inadaptée 	

19 Donner le mode opératoire du contrôle par ressuage.

/ 5

- Nettoyer la pièce
- Imprégner la pièce avec un liquide pénétrant (rouge organol)
- Rincer la pièce et l'essuyer
- Appliquer le révélateur (blanc)

Examen :	MC Soudage	
CORRIGÉ	E1 - Analyse d'un travail et technologie	14/14