

# M.C. SOUDAGE

Session 2007

## E1: ANALYSE DU TRAVAIL ET TECHNOLOGIE

### DOSSIER REPONSES

#### Constitution du dossier :

##### Analyse du travail :

* Graphe de montage	DR 1/13	/20
* Mode opératoire de soudage	DR 2/13	/50
* Représentations symboliques	DR 3/13	/30

##### Technologie :

* Questionnaire	DR 4/13 à DR 13/13	/100
-----------------	--------------------	------

**TOTAL** /200

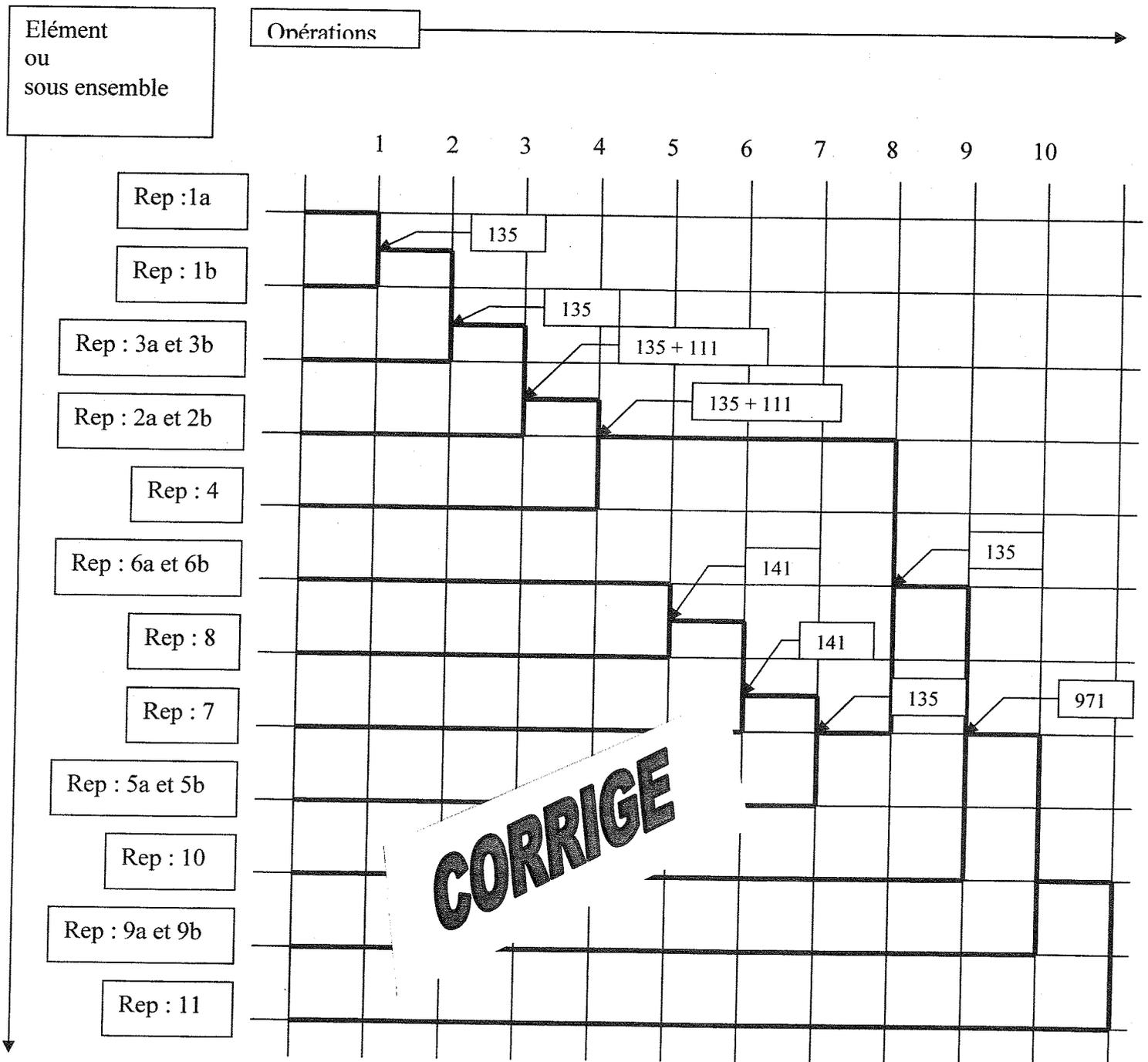
**NOTE** /20

**CORRIGE**

Mention Complémentaire	Session 2007	DOSSIER REPONSE	
EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie			
SOUDAGE	Coeff. : 2	Durée : 3 h00	Page de garde

## Analyse de travail

Compléter le graphe de montage ci-dessous de l'ensemble représenté sur le DT 1/3.



Sous total : /20

<b>Mention Complémentaire</b>	Session 2007	DOSSIER REPONSE	
EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie			
SOUDAGE	Coeff. : 2	Durée : 3 h00	DR 1/13

Etablir le mode opératoire de soudage en utilisant les informations du DT 3/3.

**1. Définition de l'assemblage d'essai du mode opératoire**

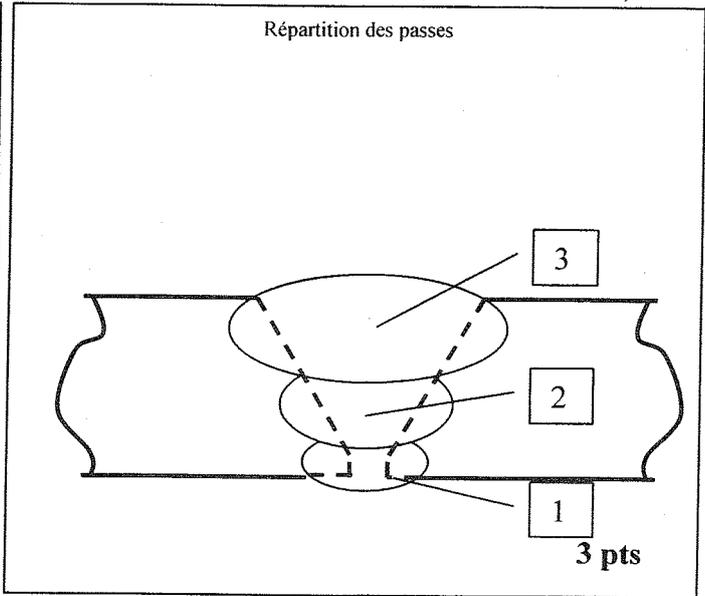
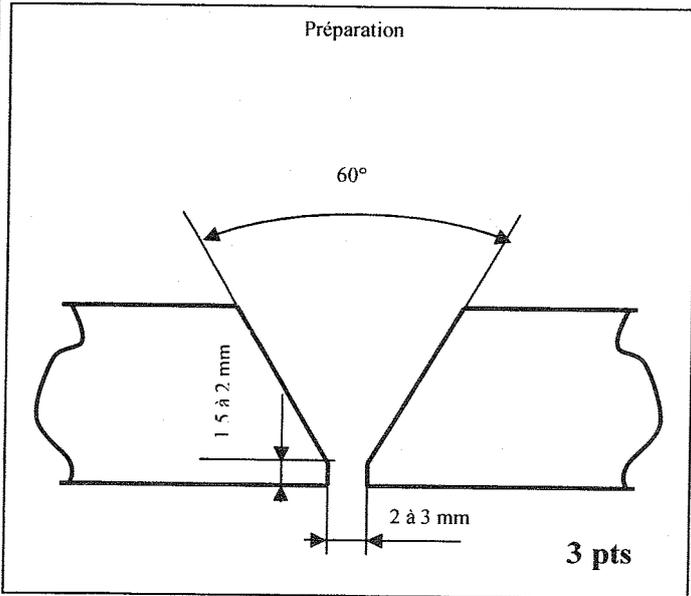
Assemblage bout à bout repère : ... **1a et 1b** ..... sur échantillons

Plan- Longueur : ... **350 mm** ..... Largeur : ... **300 mm (2x150)** ... Epaisseur : ... **12 mm** .....  
Type de joint : ... **BW** .....

**2. Caractéristiques du mode opératoire**

Métal de base : ... **ACIER** ..... Nature : ... **S235** ..... **7 pts**

PREPARATION DE L'ASSEMBLAGE ET REPARTITION DES PASSES (suivant schéma) :



-Préparation par :  OXYCOUPAGE  MEULAGE  USINAGE  AUTRE PROCÉDE.....

-Procédé de soudage : ... **135 arc sous protection de gaz actif avec électrode fusible (MAG)** ... **3 pts**

N° de passes	1	2 et 3			
Position de soudage	PA	PA			
Produit d'apport : Fil (F) ou Electrode (E)	F	F			
* Désignation normalisée	UltraMag	UltraMag			
dans la marque	Lincoln	Lincoln			
* Diamètre	1.0 mm	1.0 mm			
* N° de lot	529777	529777			
* Flux de protection : gazeux - désignation	(Argon + 20% Co2)				
Endroit - débit l/min	17/25	17/25			
Nature du courant	(=)	(=)			
Polarité de l'électrode ou du fil	(+)	(+)			
Intensité I en Ampère	110/130	240/280			
Tension U en Volt	18/20	26/29			
Vitesse d'exécution d'une passe : cm/min	15	22			
Vitesse de déroulement du fil : cm/min	350/400	750/900			
Energie en j/cm :	$\frac{U \times I \times 60}{V \text{ en cm/min}}$	7920/ 10400	17018/ 22145		34 pts
Matériel de soudage - poste	LINCOLN IDEALARC DC 400 + LN-9 GMA				

**CORRIGE**

Sous total : /50

Mention Complémentaire

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

SOUDEGE

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 2/13

Répondre aux questions ci-dessous en utilisant les DT 1/3 et DT 2/3.

-Déterminer la longueur du rep 9b à  $\pm 1$  réponse : 210,65 mm 3 pts

-Que signifie les représentations symboliques des assemblages :

liaison : 1a et 1b réponse : Soudure bout à bout avec pénétration procédé MAG  
1a et 2a réponse : Soudure d'angle gorge de 4 mm discontinue à éléments alternés 3 cordons de 50 mm / 4 cordons de 50 mm espace 50 mm procédé SAE.EE  
1a et 3a réponse : Soudure d'angle gorge de 5 mm discontinue à éléments alternés 3 cordons de 70 mm / 2 cordons de 70 mm espace 70 mm procédé MAG  
4 et 9a réponse : Soudure d'angle gorge de 3 mm périphérique procédé soudobrasage aux gaz  
5a et 7,8 réponse : Soudure d'angle gorge de 4 mm périphériques procédé MAG  
9b et 8 réponse : Pas de soudure 15 pts

-Que signifie les représentations des tolérances :

tolérance :  $\perp$  1 A réponse : Perpendicularité par rapport à la référence A, tolérance  $\pm 0,5$  mm  
 $\parallel$  1 A réponse : Parallélisme par rapport à la référence A, tolérance  $\pm 0,5$  mm  
 $\square$  1 réponse : Planéité, tolérance  $\pm 0,5$  mm  
A réponse : Surface de référence 12 pts

**CORRIGE**

Sous total : /30

Mention Complémentaire

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

SOUDAGE

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 3/13

## Technologie

Répondre aux questions suivantes

1) Désignation du procédé 111

1 pt

**Soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée**

2) D'après le symbole, donner le nom de chaque type d'enrobage

2,5 pts

- A. Acide
- R. Rutile
- B. Basique
- O. Oxydant
- C. Cellulosique

**CORRIGE**

3) Pourquoi étuve-t-on certaines électrodes ?

1,5 pt

- Pour établir un meilleur amorçage
- Pour retirer l'humidité qu'elles contiennent
- Pour les utilisés avec moins d'intensité

4) Quelles sont les conditions d'étuvage et de conservation des électrodes basique? 2 pts

**350°C pendant 2 heures et maintien en température à 120°C**

**(voir données du fabricant)**

Sous total : /7

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUDAGE**

Coeff. : 2 Durée : 3 h00

DR 4/13

5) Ou trouvez vous les informations permettant de définir l'intensité en soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée (111)

2 pts

**Par rapport à la fiche technique de l'électrode fournie par le fabricant, le mode opératoire de soudage**

6) Voici une désignation normalisée (NFA81-309) d'une électrode enrobée. Expliquer le principe de codification E - 43 - 2/3 - B - 120 - 1 - 0 - BH

8 pts

- E     **Symbole général**
- 43    **Résistance à la traction ( $R_m$ ) et limite apparente d'élasticité ( $R_e$ )**
- 2/3   **Allongement minimal % et résilience minimale (joules)**
- B     **Type d'enrobage (basique)**
- 120   **Rendement %**
- 1     **Position de soudage**
- 0     **Polarité recommandée et tension à vide  $U_0$**
- BH    **Teneur en hydrogène diffusible**

**VOIR  
DT3/3**

**CORRIGE**

7) Que signifie le symbole X % ?

1 pt

- La fréquence hertzienne
- La caractéristique du courant
- La tension de soudage
- Le facteur de marche**

8) Dans un courant électrique, à l'extérieur d'un générateur, les électrons se déplacent du + vers le -

1 pt

- Vrai                       **Faux**

9) La tension à vide d'une source de soudage est symbolisée par :

1 pt

- $I_0$                         **$U_0$**                         $I_2$                         $U_2$

10) En électricité, la tension s'exprime en : **Volts**  
l'intensité s'exprime en : **Ampères**

2 pts

**Sous Total / 15**

**Mention Complémentaire**

Session 2007

**DOSSIER REPONSE**

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUDAGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 5/13

- 11) Quelle est le procédé décrit ci-dessous : 2 pts  
**La fusion des métaux est obtenue par l'énergie calorifique dégagée par un arc électrique qui éclate dans une atmosphère de protection gazeuse entre un fil électrode fusible et les pièces à assembler.**

Réponse : **MIG Métal Inert Gas MAG Métal Actif Gas**

- 12) En soudage 131/135, quel courant de soudage et quelle polarité utilise-t-on ? 3 pts

- Courant alternatif (~)
- **Courant continu (=)**
- Polarité directe
- **Polarité inverse**

**CORRIGE**

- 13) Lors du soudage procédé MAG, le soudeur doit être attentif à maintenir un stickout ( longueur de fil sortie entre le tube contact et la pièce ) aussi constant que possible  
 Si la longueur du stickout augmente... remplir le tableau 4 pts

Si la longueur du stickout augmente	augmente	diminue	reste constante
- la tension			<b>X</b>
- l'intensité		<b>X</b>	
- la vitesse de fusion du fil		<b>X</b>	
- la vitesse de dévidage			<b>X</b>

- 14) En soudage 135 avec mélange Argon / CO2 (20%), 3 modes de transfert sont possibles.  
 Lesquels ? 3 pts

- **Court circuit**
- **Grosse goutte**
- **Pulvérisation axiale**

Sous Total / 12

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUUDAGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 6/13

15) Un tube contact, afin de remplir pleinement son rôle, doit être :

- En matière isolante 1 pt
- D'un diamètre de perçage deux fois plus gros que le fil employé
- Conforme à l'utilisation de chaque diamètre de fil

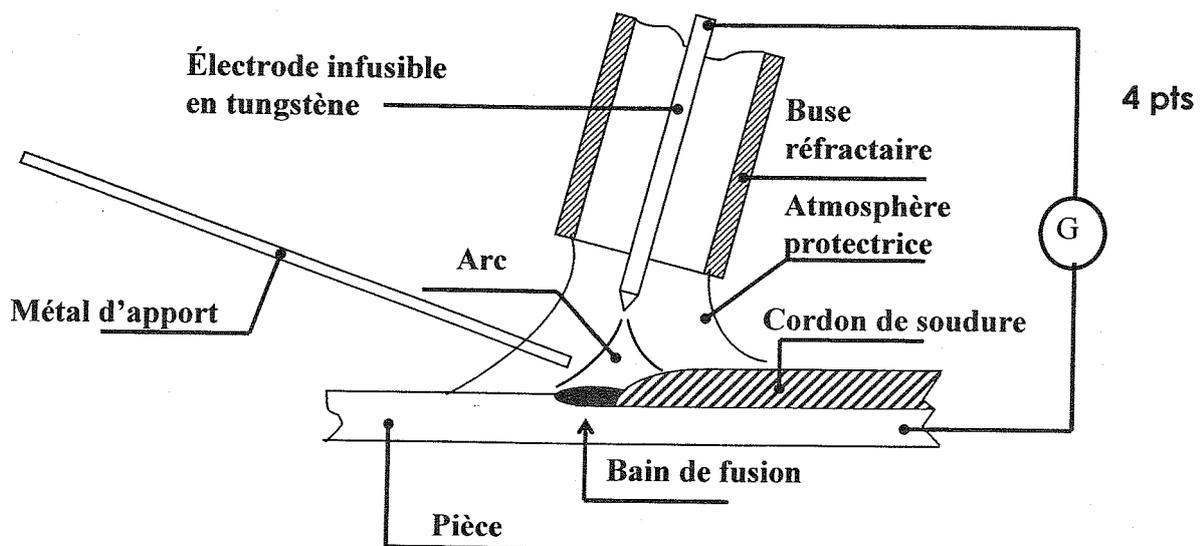
16) Le rôle d'un gaz actif dans le procédé MAG est de :

- Agir sur la composition du métal fondu 1 pt
- Faire fondre plus rapidement le métal de base
- Assurer le refroidissement de la torche

17) Donner le principe du procédé TIG, remplir le schéma ci-dessous :

4 pts

La fusion des métaux est obtenue par l'énergie calorifique dégagée par un arc électrique qui éclate entre une électrode infusible et les pièces à assembler. L'arc jaillit dans une atmosphère neutre qui protège l'électrode et le bain de fusion contre l'oxydation



**CORRIGE**

Sous total / 10

Mention Complémentaire

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

SOUDAGE

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 7/13

18) En présence d'un assemblage en alliage d'aluminium, ayant une installation TIG sous argon, quel sera le choix du courant de soudage ? La nature de l'électrode et la forme de son extrémité pendant le soudage ? 3 pts

**-Courant alternatif**

**-Électrode de tungstène pur**

**-Pas d'affûtage, une boule se forme à l'amorçage**

**CORRIGE**

19) Quel est le rôle de la haute fréquence ? 1 pt

Permettre le décapage du bain pour le soudage des alliages légers

**Permettre l'amorçage à distance**

Permettre l'amorçage au toucher

20) Un générateur AC/DC permet le soudage des aciers non alliés, des inoxydables et des alliages d'aluminium. 1 pt

**Vrai**

Faux

21) En soudage TIG, on lutte contre le rochage par une protection de gaz inerte à l'envers du joint. Citer deux gaz employés : 2 pts

- **Argon**

- **Azote**

- **Hélium**

22) De ces deux types d'électrode : -électrode de tungstène cérié à 2%  
-électrode en tungstène pur 1 pt  
Laquelle de ces deux électrodes ionise le plus la colonne d'arc ?

Tungstène pur

**Tungstène cérié**

Sous total / 8

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUDAGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 8/13

22) En soudage TIG, pourquoi soude-t-on les métaux lourds en courant continu, avec la polarité négative à la torche ?

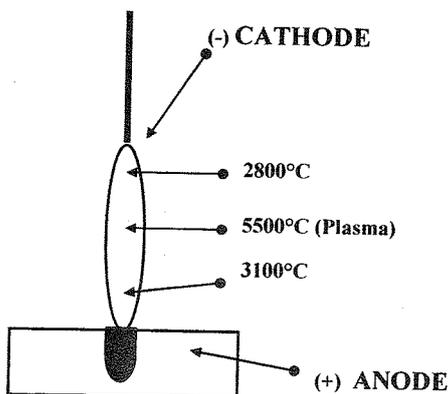
1 pt

- Pour éviter de percer pendant le soudage
- Pour avoir une bonne pénétration
- Pour éviter la détérioration du tungstène

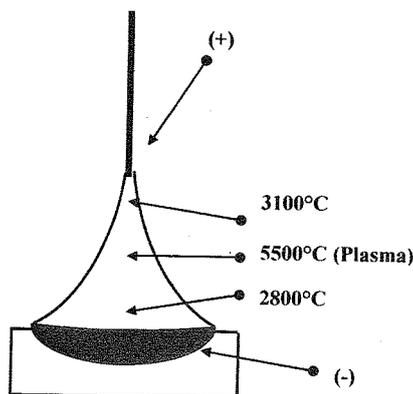
24) Compléter ces deux schémas :

7 pts

**CORRIGE**



- . Les électrons bombardent **la pièce**
  - . La polarité est **direct**
  - . Le cordon est **profond et étroit**
- Dessiner la forme de la passe sur le schéma ci-dessus



- . Les électrons bombardent **l'électrode**
  - . La polarité est **inverse**
  - . Le cordon est **large et moins pénétré**
- Dessiner la forme de la passe sur le schéma ci-dessus

25) Dans une radiographie à rayon X, une inclusion de tungstène se reconnaît par un point

1 pt

- Blanc
- Noir

26) Un mélange argon /co2 20% convient pour le soudage TIG

1 pt

- Vrai
- Faux

Sous total / 10

Mention Complémentaire

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

SOUDEGE

Coeff. : 2 Durée : 3 h00

DR 9/13

27) En soudage TIG, quelle est la cause du rochage?

1 pt

- Pénétration trop importante
- Mauvaise protection de la pénétration**
- Métal d'apport mal fondu

28) Sur une installation TIG à la sortie de la bouteille d'Argon, nous trouvons un appareil.  
A quoi sert-il ?

1 pt

- A empêcher le gaz de sortir après ouverture de la bouteille
- A abaisser la pression de la bouteille (200 bars) et en régler une pression de service
- A abaisser la pression de la bouteille (200 bars) et en régler un débit en L/min**

29) En soudage TIG, sur l'aluminium, pourquoi dans certains cas utilise-t-on un mélange de gaz Argon + Hélium ?

1 pt

- Pour éviter la fissuration au refroidissement
- Pour augmenter le pouvoir calorifique**
- Pour éviter les soufflures

30) Dans la nomenclature des procédés de soudage, que signifie ?

4 pts

- 971. **Soudo brasage**
- 311. **SOA**
- 136. **Fil fourré avec protection gazeuse**
- 141. **TIG**

**CORRIGE**

Sous total / 7

Mention Complémentaire

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

SOUDEGE

Coeff. : 2

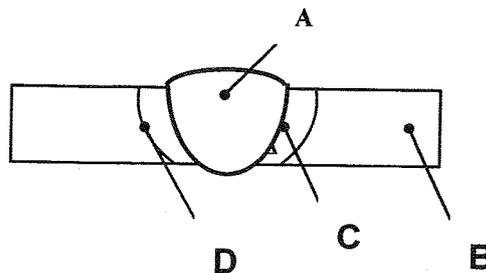
Durée : 3 h00

DR 10/13

31) Sur la coupe du joint ci-dessous, indiquez les différentes zones rencontrées :

4 pts

- A : **Zone fondue (ZF)**
- B : **Métal de base (MB)**
- C : **Zone de liaison (ZL)**
- D : **Zone affectée thermiquement (ZAT)**



32) Quel est le rôle du préchauffage ?

2 pts

- Faciliter le soudage
- Affiner le grain du métal
- Recuire le métal

**CORRIGE**

**Diminuer la violence du cycle thermique de soudage**

33) Donner la désignation de cet acier en précisant la signification de chaque terme et citer un moyen de coupage thermique de cet acier : **X6 Cr Ni 18-10**

Ancienne désignation (**Z6CN 18-10**)

X6 : **Acier fortement allié 0,06% Carbone**

5 pts

Cr : **Chrome**

Ni : **Nickel**

10 : **La valeur indique la teneur en % (Nickel 10%)**

Moyen de coupage thermique **PLASMA ; LASER**

Sous total / 11

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUDEGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 11/13

34) Citez 2 principaux moyens de contrôle **non destructif** mis en œuvre pour évaluer et juger une soudure sur chantier

4 pts

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) <b>Visuel</b>       | 4) <b>Ultra-son</b>     |
| 2) <b>Ressuage</b>     | 5) <b>Magnétoscopie</b> |
| 3) <b>Radiographie</b> |                         |

**CORRIGE**

35) Citez 2 moyens de contrôle **destructif** mis en œuvre pour évaluer et juger une soudure :

4 pts

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) <b>Macrographie</b>    | 3) <b>Essai de traction</b> |
| 2) <b>Essai de pliage</b> | 4) <b>Essai de dureté</b>   |

36) Les défauts de soudage sont classés en différents groupes. Citez en deux.

4 pts

- Défaut visuel
- Inclusions
- Fissurations
- Manque de fusion / Collage

Sous total / 12

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie

**SOUDAGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 12/13

37) Citez les moyens de protection individuelle et collective indispensables à un soudeur durant la mise en œuvre d'une opération de soudage dans un atelier de chaudronnerie :

5 pts

- 1) **Tablier en cuir**
- 2) **Chaussures de sécurité**
- 3) **Cagoule de soudage + verre approprié**
- 4) **Guêtres**
- 5) **Gants de soudeur**
- 6) **Protéger son poste de travail avec des panneaux contre les coups d'arc et les courant d'air**
- 7) **Mettre une aspiration**
- 8) **Lunettes de protection contre les projections de meulage**
- 9) **Protection auditive**

**CORRIGE**

38) Les gaz de protection utilisés en soudage, tels que l'argon et l'azote sont dangereux pour le soudeur sous une certaine condition. Laquelle ? Pourquoi ?

2 pts

#### **Risques d'asphyxie**

**Gaz inodore et plus lourd que l'air / Bloque les cellules nerveuses du corps**

**Ne jamais souder dans une cuve ou fosse sans aspiration ni ventilation**

39) Par quelle particularité évite-t-on l'inversion des détendeurs d'acétylène et d'oxygène ?

1 pt

**-Oxygène le détendeur à un pas à droite**

**-Acétylène le détendeur à un pas à gauche**

Sous total / 8

**Mention Complémentaire**

Session 2007

DOSSIER REPONSE

**EPREUVE E1 -U1 : Analyse du travail et technologie**

**SOUDAGE**

Coeff. : 2

Durée : 3 h00

DR 13/13