



S C É R É N

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE

E 1 : ANALYSE DU TRAVAIL ET TECHNOLOGIE

CORRIGÉ

	Session 2010	CORRIGÉ		
MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :		
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 1/9	

E1-tech-corrigé

EPREUVE E1

ANALYSE DU TRAVAIL ET TECHNOLOGIE

N° D'ANONYMAT

Sommaire :

Désignation document	Document N°
Page de garde	DR 1/14
Contrat	DR 2/14
Questionnaire	DR 3/14 à DR 14/14
Document technique de l'épreuve E2.2	DT 1/4 à DT 4/4

Contrat :

On donne	On demande	On exige
- Les documents listés au sommaire.	Répondre aux questions des feuilles repérées 3/14 à 14/14.	des réponses exactes en relation avec le référentiel.

Total obtenu aux questions :

250

Note globale épreuve E1 (coef.2) :

20

Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 2/9

BAREME ET CORRECTION

1 Hygiène et Sécurité : Citer 6 moyens de protection individuelle indispensables à un soudeur durant la mise en œuvre d'une opération de soudage dans un atelier de chaudronnerie. (2 points par réponse). /12

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.

2 Hygiène et Sécurité : Citer 4 moyens pour la protection collective indispensables dans l'organisation d'un atelier de structures métalliques. (4 points par réponse). /16

Écrans de protection, gaines d'aspiration des fumées, mise à la terre du poste de soudage, caillebotis en atmosphère humide, 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), mise en place d'une CHSCT (Comité d'hygiène, de Sécurité, et des Conditions de Travail) : prévention, formation, entretien des connaissances, aménagement des postes de travail

3 Hygiène et Sécurité : Les gaz de protection des soudures utilisés en soudage, tel que l'argon, l'azote, les mélanges argon/CO2, sont dangereux pour le soudeur. /9

- dans le travail en zone confinée (cuve, capacité et enceinte fermée non aérée)

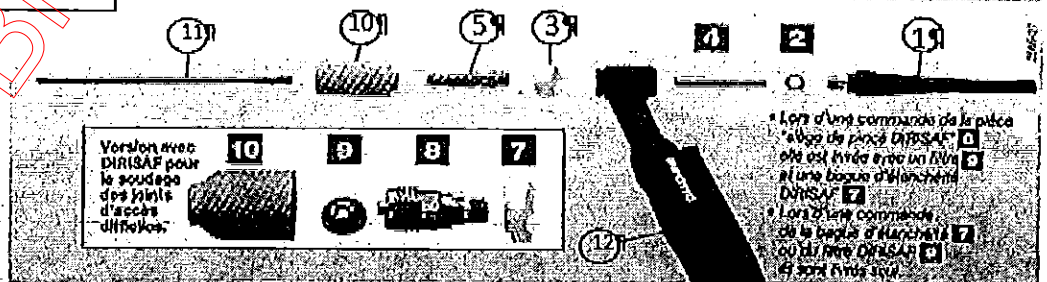
4 Procédé TIG : Votre poste TIG est équipé de la torche représentée par la photographie N°1.

4.1 Compléter le tableau et les repères dans les cercles vierges de la photo. (1,5 points par réponse). / 12

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

Photo N°1

Pièces d'usure (SAF)



Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 3/9

4.2 Sur une torche TIG, quelles sont les deux pièces qui s'usent le plus rapidement ? (2 points par réponse) / 4

Electrode tungstène - Buse

4.3 En soudage TIG, quel type de courant utilise-t-on ? Compléter le tableau ci-dessous (2 points par réponse). / 6

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

5 Les gaz de protection des soudures utilisés en soudage, tels que l'argon, l'azote, les mélanges argon/CO₂, sont dangereux pour le soudeur. (2 points par réponses) / 4

- dans le travail en zone confinée (cuve, capacité et enceinte fermée non aérée)
- Parce que ces gaz sont inertes, ils n'entretiennent pas la vie, donc risques d'asphyxie.
- appareil permettant de mesurer le taux d'oxygène, Liaison avec l'extérieur (téléphone, corde), utilisation d'une cagoule munie d'une arrivée d'air respirable (ou oxygène), dégazage de la capacité, mise en place de gaine de régénération de l'air (aspiration et refoulement)

6 Procédé TIG : / 2

Quel est le rôle de la Haute Fréquence ? Entourer la bonne réponse

Faciliter la pénétration — Limiter l'usure de l'électrode - Permettre l'amorçage à distance - Régler l'intensité.

7 Procédé TIG : / 4

Pour souder l'aluminium, quel est le type de courant utilisé ? Pourquoi ?

Courant alternatif. (2 points)

Pour briser la couche d'alumine (2 points)

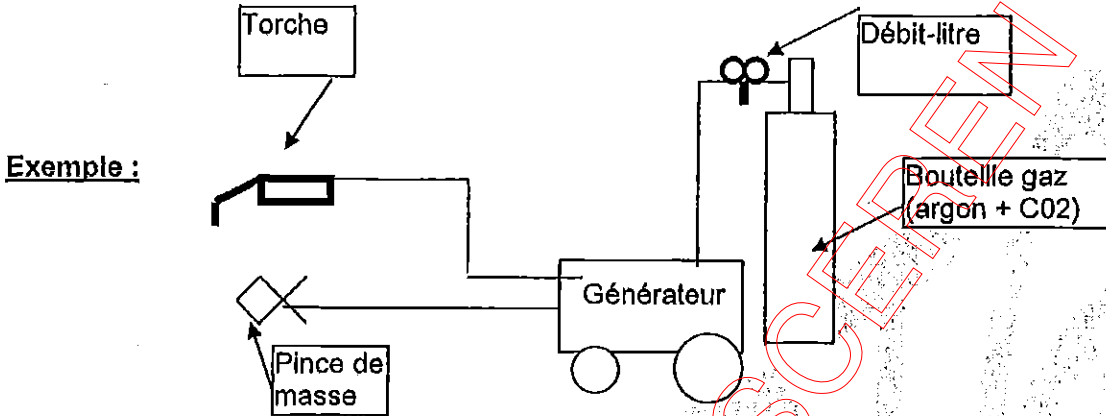
8 Procédé MAG

- Schématiser à main levée le poste MAG et ses constituants (torche, masse etc...). / 10
- Sur ce schéma, écrire et situer par une flèche au moins 5 des organes principaux. / 10 (2 points par réponse).

Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC, 4/9

Correction : le dessin devra faire apparaître au moins 5 des éléments suivants :

- bouteille de gaz (Argon + CO2)	- Faisceau / Torche ou pistolet avec :
- Débit-litre	. Gaine / fil
- générateur	. Gaz
- Dévidoir	. Cable courant de soudage
- Galets d'entraînement	. courant de commande
- Métal d'apport (fil)	(gachette/contacteur)
- Bobine	. tube contact
- Cable et pince de masse	. buse
- polarités	



9 Dans quel ordre le gaz entre dans les organes d'un poste à souder ?
(Une seule bonne réponse, cocher la case)

/ 6

9.2 1er La bouteille de gaz, 2ème le détendeur, 3ème le débit-litre, 4ème l'électrovanne, 5ème le faisceau, 6ème la torche.

10 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 (0,5 points par réponse)

/ 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 36

COMMERCY		EN 60974-1	
		Modèle <u>CY2600</u>	
		N° <u>02237-VB-334</u>	
Courant de soudage			
MIG	50 A / 16 V 320 A / 30 V	60%	100%
MAG	50 Hz	12 A	250 A
	U ₀ 16 / 36	U 2 A	28 V / 24 V
Courant d'alimentation primaire			
U ₁	220 V	1 A	24 A
	380 V		14 A
		9 A	

Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC, 5/9

Volts. On peut souder jusqu'à **250 A (26 V)**
pour un facteur de marche de **60%**, et **200 A**
(24 V) à **100%**.

- 11 **MAG** Citez un gaz neutre et un gaz actif composant le mélange binaire contenu dans une bouteille montée sur un poste semi-automatique (3 points par réponse). /4

Gaz neutre : argon actif : CO2 mélange MAG : ARGON/CO2

- 12 M.A.G. : Citez trois modes de transfert du métal dans l'arc (régime d'arc) et donnez en leurs applications (2 points par réponse). /12

Régimes	Applications
COURT-CIRCUIT (arc court)	Tôles minces, passe de pénétration.
GROSSE GOUTTE (Globulaire)	Mode de transfert à éviter (mauvais aspect, encrassement, métal d'apport perdu).
PULVERISATION AXIALE (Spray arc, Arc long)	Passes de remplissage, en angle, en gouttière (bain chaud)

- 13 Procédé **ELECTRODE ENROBEE**. Sur une plaque signalétique d'un générateur de soudage à l'électrode enrobée, on peut lire différentes informations. Donner la signification des abréviations suivantes : (2 points par réponse) /12

X : X facteur de marche	U1 : Tension du courant d'alimentation primaire
U0 : Tension à vide	U2 : Tension du courant de soudage

- 14 **ELECTRODE ENROBEE** Citez les trois rôles de l'enrobage d'une électrode. (3 points par réponse) /3

Rôle chimique	Rôle mécanique
Rôle électrique	

- 15 **ELECTRODE ENROBEE** : Etuvage des électrodes: /6

3 points par bonne réponse 300° à 350° pendant 2 heures puis maintien à 100/150°
Pour éliminer l'humidité absorbée par l'enrobage et diminuer le risque d'insertion d'hydrogène dans le métal.

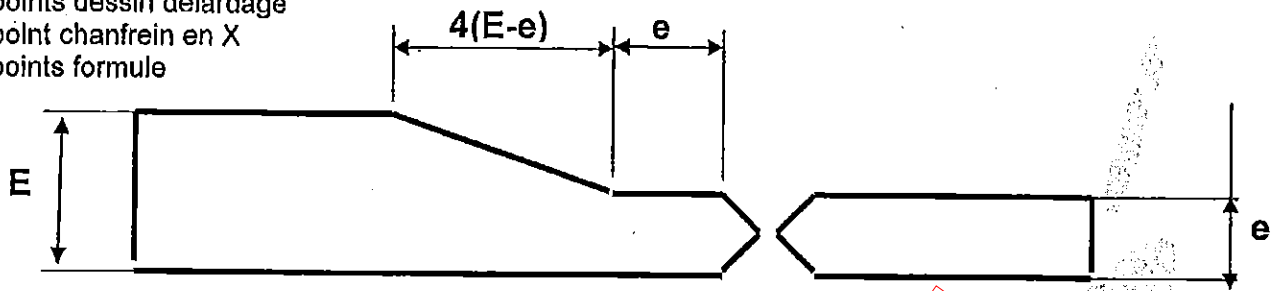
- 16 **ELECTRODE ENROBEE** : Quelle polarité utilise-t-on pour souder à l'électrode basique en position montante ? (3 points par réponse) /3

Polarité négative

Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 6/9

17 **Préparation des bords** : Faire le schéma de la préparation des 2 bords à souder suivants : /10

4 points dessin débardage
4 point chanfrein en X
2 points formule



18 **Déformations** : Comment redresser ce tube $\varnothing 33, 7 \times 2, 3$ qui a déformé lors de l'exécution de la soudure, alors qu'il devrait être rectiligne ? /5

Chauffer ici



19 **Déformations** : Quel moyen mettre en œuvre pour éviter les déformations lors du soudage de ces 2 tôles ép. 10mm, d'un format de 300 x 200 mm ? /8



Dessin cavalier 4 points+ les termes renfort raidisseurs cavalier etc....2 points + cotation du cavalier : 2 points
Pré déformation de 5 mm environ

20 **Contrôle des soudures** : Établir la liste des défauts d'une soudure : (3 points par réponse). /7

- Défauts externes : (5 réponses exigées)

Soufflure débouchante, caniveau, morsure, stries de soudage irrégulières, fissures, trous, projections aux abords du cordon, excès ou manque de pénétration, ...

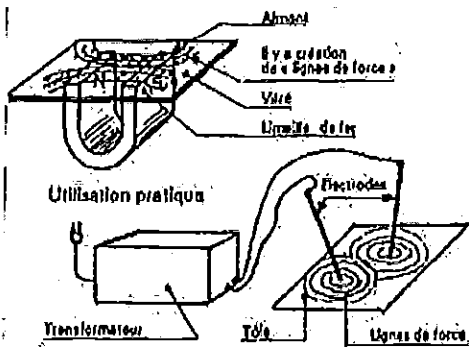
- Défauts Internes : (2 réponses exigées)

Soufflure, collage, fissuration, inclusion métallique, ...

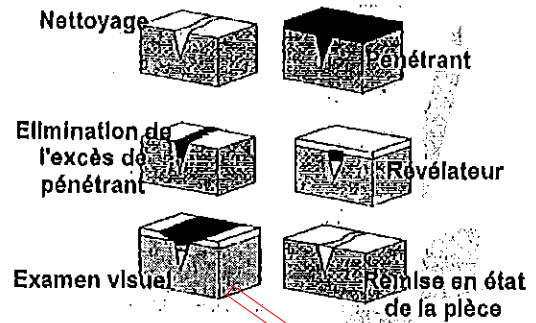
21 **Contrôle des soudures** : Quels sont les noms des procédés de contrôle représentés par les dessins ci-dessous ? (Ecrire dans les cases, au dessus de chaque figure). (2 points par réponse). /8

		Session 2010	CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :		
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 7/9	

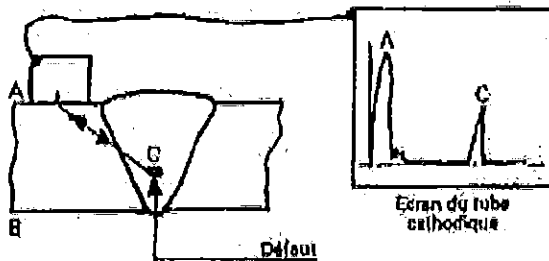
MAGNETOSCOPIE



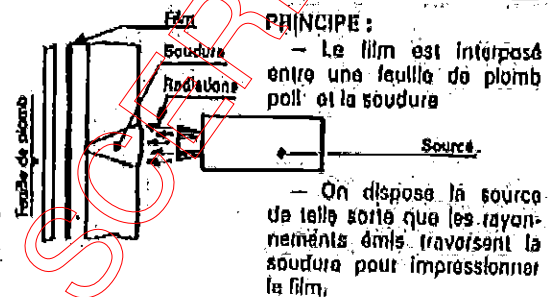
RESSUAGE



ULTRASONS



RADIOGRAPHIE



- 22 **Connaissance de la norme :** Le certificat d'un soudeur est libellé de la manière suivante :
 EN 287.1 – 111 – P – BW – 1.1 – t20 – PC – ss - nb
 2 points par bonne réponse

/6

- 23 **Connaissance de la norme :**
 Donner la signification des positions de soudage suivantes
 (1 point par réponse).

/8

PA	A plat
PB	En angle à plat
PC	En corniche
PD	En angle au plafond
PE	Au plafond
PF	Montante
PG	Descendante
HL 045	En position sur tube à 45 °

Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLEMENTAIRE SOUDAGE		Code examen :	
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie	Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 8/9

24 **Connaissance de la norme :** Quelle est l'identification des procédés de soudage ci-dessous ? /4
(1 point par réponse).

(111 soudage à l'arc à l'électrode enrobée, 135 soudage MAG, 141 soudage TIG, 131 soudage MIG)

25 **Métallurgie :** (2 points par réponse). /6

Que signifie l'abréviation : Acier S235 ? Acier d'usage courant. Résistance à la rupture 235 Mpa

Quelle est la masse volumique de l'acier S235 ? 7,9 Kg/dm³

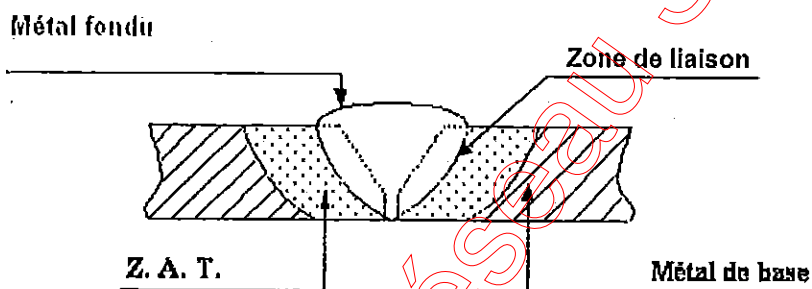
Quelle est sa température de fusion ? 1535 °C

26 **Métallurgie :**

Dessiner la coupe d'un joint de soudure bout à bout en indiquant les différentes zones rencontrées. /16

ZAT (Zone affectée thermiquement) - ZL (Zone de Liaison) 2pts - ZF (Zone Fondue) 2 pts - Dessin 2 pts

Autour du joint de soudure, se trouve une zone plus ou moins étendue appelée Zone Thermiquement Affectée (Z.A.T)..



27 **Métallurgie :** Quelque soit le matériau et le procédé de soudage, quel est le rôle du préchauffage ? (Mettre une croix dans la case de la bonne réponse) /3

Faciliter le soudage

Recuire le métal

Diminuer la violence du cycle thermique

28 A l'aide des documents techniques DT 2/8 à DT 7/8 réaliser le graphe de montage de la pièce en précisant à chaque liaison le procédé ou le mode d'assemblage sur DR 14/14 /25

Graphe à l'appréciation du correcteur

29 **Lorsque vous avez terminé l'épreuve :** /5
- Classer tous les documents dans l'ordre des numéros de page.

		Session 2010		CORRIGÉ	
MENTION COMPLÉMENTAIRE SOUDAGE			Code examen :		
Épreuve : E1 - Analyse du travail et technologie		Durée : 3h	Coef. : 2	DC. 9/9	