

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/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)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 50px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Note : </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

Coef : 2

SKID DE BRÛLAGE DU BOG «GAZ D'ÉVAPORATION» SUR METHANIER

Ce dossier comporte 9 pages numérotées de DQR1 à DQR9.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

L'entreprise vient d'enregistrer la commande d'un skid de brûlage du bog sur méthanier à livrer pour Septembre 2019.

PROBLEMATIQUE A : Préparer l'intervention de soudage pour réaliser les soudures S5 et S17. (C11, C12, C13, C14)

QUESTION 1 :

A l'aide du dossier technique, identifier le tube Rep 3 et les documents nécessaires pour effectuer les soudures S5 et S17 en complétant les tableaux ci-dessous.

- 1.1 Compléter le tableau ci-dessous :

	Diamètre	Epaisseur	Longueur	Nuance de l'acier
Tube rep 3	Ø 273	9.27	1129	P 265 GH

- 1.2 Identifier les documents nécessaires pour la réalisation des soudures S5 et S17.




	Qualification de mode opératoire de soudage	Descriptif de mode opératoire de soudage
	N° du QMOS	N° du DMOS
Soudure S5	EN AL 16 3008	2
Soudure S17	EN AL 16 3008	2

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR1/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION 2 :

A partir du plan DT6, compléter le tableau ci-dessous en indiquant les symbolisations géométriques, les dimensions à respecter et à vérifier en cours et en fin d'opération de soudage.

Repère	Géométrie		Assemblage	
	Symbolisation	Tolérance	Cote	Tolérance
Entre 3 et 3.1		0,5	1277	+0-1.5
Entre 3 et 1.1		1		
Entre 1.1 et 1		0.5		

PROBLEMATIQUE B : Vérifier le DMOS 1 de la soudure S7 avant le lancement de la fabrication. (C21)

QUESTION 3 :

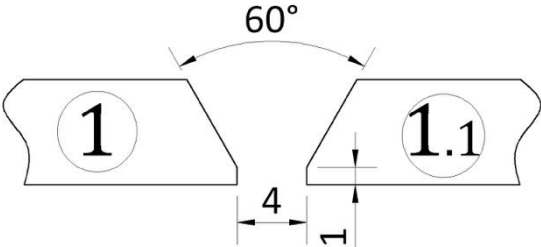
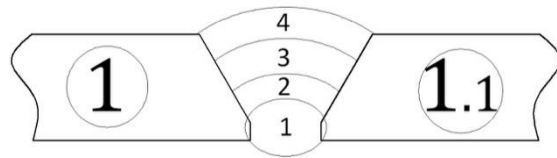
A partir du dossier ressources, du plan DT 6/20 et du DMOS feuille DQR3, calculer l'apport de chaleur (Q) pour les différentes passes en fonction du facteur k. (Les renseigner ensuite dans le DMOS 1 feuille DQR3)

N° Passe	k	U	I	v	Apport de chaleur $Q = k \cdot (U \cdot I / v) \cdot 10^{-3}$
1	0.6	12	92	0.6	$Q1 = 1.104 \text{ kJ/mm}$
2	0.6	13	120	1.32	$Q2 = 0.709 \text{ kJ/mm}$
3	0.6	13	120	1.13	$Q3 = 0.828 \text{ kJ/mm}$
4	0.6	13	120	1.01	$Q4 = 0.926 \text{ kJ/mm}$

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR2/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

- A l'aide du dossier technique et des résultats ci-dessus, compléter les éléments manquants (détail du chanfrein, séquence de soudage, repères, nuance, Ø tube, gaz, apport de chaleur) dans le DMOS 1 de la soudure S7 feuille DQR3.

Affaire (Project)	129015	Qualifications de référence / Reference qualifications		DMOS N° WPS N°	1
		QMOS / PQR	EN AL 15 3140		
N° du plan Drawing number	Voir nomenclature	QS / WPQ	QP EN AL 083 15 0539 rev 1 QP EN AL 083 15 0540 rev 1 QP EN AL 083 15 0671 QP EN AL 083 15 0672		
Avant de soudage / before welding					
nettoyage (cleaning)	OUI		Contrôle par ultrasons (ultrasonic test)		/
Mode Préparation (preparation mode)	MEULAGE – USINAGE		Contrôle par ressuage (dye penetrant test)		/
Contrôles dimensionnels (checking)	/				
Dessin / Drawing					
Type de joint – détail du chanfrein / joint – groove design			Séquence de soudage - schéma / Welding sequence - plan		
					
Matériaux / Materials					
- Repère (Repère)		1	1.1		
- Nuance (Grade)		P 265 GH	P 280 GH		
- Diamètre extérieur (outside diameter) - Epaisseur (Thickness)		Ø 114.3 ép 6,02	Ø 114.3 ép 6,02		
Soudage / Welding					
N° passes (Pass number)		1	2 à 4		
Procédé de soudage (Welding process)		141			
Position de soudage (Welding position)		PA			
Métal d'apport: - marque et désignation commerciale (Filler metal: - supplier)		12-64			
- désignation normalisée (Trade designation)		ISO 636 A : W 42 4 W3 Si 1			
- diamètre (Diameter)		2	2.4		
Electrode tungstène tungsten electrode		WLa 15 Ø 2.4			
Gaz de protection Endroit, type (Shielding gas face, type):	ISO 14175	ARGON			
Débit (l/min) Flow rate (l/min) ± 20%		12			
Gaz de protection envers, type (Shielding gas root, type):		/			
T° de préchauffage (preheat)		/			
T° maxi entre passe (Interpass temperature)		/	220		
Courant CA ou CC (Current AC or DC) - Polarité (Polarity)		DC (- A L'ELECTRODE)			
Intensité (Ampères) (amps (Amperes) ± 20%		92	120		
Tension (Volts) (Voltage (volts) ± 20%		12	13		
Vitesse de soudage (mm/s) (travel speed (mm/s) ± 20%		0.6	1.32	1.13	1.01
Apport de chaleur en (kJ/mm)		1.1	0.71	0.83	0.92
Contrôles non destructif (CND) / non destructive test (NDT)					
Ressuage (Dye penetrant) (%)		100 %			
Visuel (visual) (%)		100 %			
MC Technicien(ne) en soudage		Code :	Dossier Questions-Réponses		Session 2019
EPREUVE : E1		Durée : 3h30	Coefficient : 2		Page DQR3/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLEMATIQUE C : Pour réaliser le chiffrage du skid, le bureau d'études demande de communiquer le temps sec pour exécuter la première passe TIG des soudures S5 et S17. (C21)

QUESTION 4 :

A l'aide du dossier ressources, calculer la longueur d'une soudure et compléter le tableau ci-dessous.

Temps sec : temps compris entre l'allumage de l'arc et l'extinction de l'arc, pas de préparation ou finition pré et/ou post soudage.

Longueur d'une soudure = $(\varnothing \text{ int} + 1 \text{ talon}) \times \pi$

$$= 255 \times \pi$$

$$= 801 \text{ mm}$$

Caractéristiques	Valeur pour 1m de soudure	Valeur pour tube Ø 273,1
Masse de métal d'apport fondu (grammes)	219	175.4
Temps sec de soudage (minutes)	13.6	10.89
Volume de gaz consommé (litres)	163.2	130.7
Nombre de Kwh consommés	1	0.8

Le temps sec de soudage, pour réaliser la passe n°1 des soudures S5 et S17 avec le procédé TIG.	$10.89 \times 2 = 21.78$ minutes
---	----------------------------------

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR4/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLEMATIQUE D : Assister l'ingénieur en soudage pour rechercher un soudeur qualifié parmi trois qualifications afin d'effectuer les soudures S5 et S17. (C23)

QUESTION 5 :

A l'aide du dossier technique et du dossier ressources, compléter les tableaux ci-dessous et justifier votre choix.

- 5.1 Informations relatives aux soudures S5 et S17.

	Ø tube	Ep	Limite d'élasticité minimale (MPa)	Nuance	Sous groupe
QMOS EN AL 16 3008	114.3	8	355	S355J2H	1.2
Tube rep 3 DN 250	273.1	9.27	265	P265 GH	1.1

- 5.2 Identifier par une croix la qualification du soudeur permettant d'exécuter les soudures S5 et S17

QP-EN-AL-083-15-0541 re1	
QP-EN-AL-083-15-0672	
QP-A1001908-GS-1-160113	X

- 5.3 Compléter le tableau ci-dessous.

	DMOS N° 2	QS: QP-A1001908-GS-1-60113 Domaine de validité de la qualification	Vérification de la couverture du DMOS par le domaine de validité de la qualification Oui / Non
Procédé de soudage	141+138	141+138	Oui
Type d'acier	1.2	Groupe 1 à 11	Oui
Épaisseur	tube ep 9.27	Ep déposé 141 3 à 8 138 3 à 8 = 11 mm	Oui
Diamètre	Ø 273.1	Ø >=57.15	Oui
Position de soudage	PA	PA	Oui

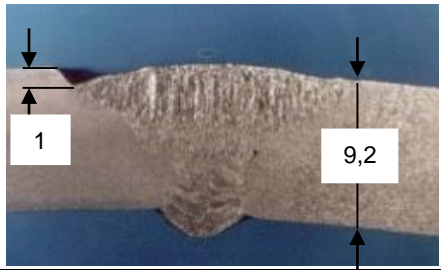
MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR5/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLEMATIQUE E : Suivant le certificat QP-A1001908-GS-1-160113, suite à une panne du poste à souder, il est nécessaire de changer de générateur de soudage et d'effectuer un essai de soudage pour s'assurer que le résultat est conforme à la norme EN ISO 5817 2003. (C22, C24, C25)

QUESTION 6 :

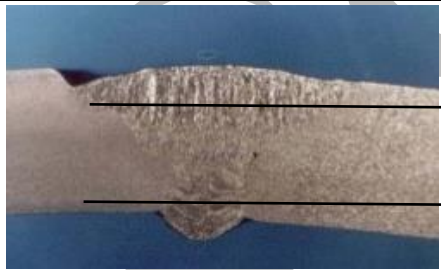
Compléter le tableau à l'aide du dossier technique et du dossier ressources.

Résultat de l'essai de soudage Acier S 355J2H (défaut continu) Sur tube Ø 114.3mm ép. 8 mm	Classification des défauts suivant EN ISO 6520-1 2007	Limite de qualité suivant EN ISO 5817 2003
	5011	D

QUESTION 7 :

Indiquer la dureté maximale admissible (HV10) suivant EN ISO 15614-1 2005 pour un acier S 355 J2H non traité thermiquement, à partir du QMOS **EN AL 16 3008**.

Vérifier la conformité des duretés sous cordon obtenue et compléter le tableau ci-dessous.

Dureté HV10 Valeur maximale admissible			380 N/mm2
Résultat de l'essai de dureté sous cordon Acier S 355J2H	Ligne n°	Valeurs obtenues	Résultats
	1	182-185-185 / 382-381-300 / 194-199-197 / 218-222-227 / 178-175-176	NC
	2	186-184-179 / 197-198-185 / 164-164-168 / 207-196-197 / 167-174-180	C
Indiquez C pour conforme et NC pour non conforme.			

Justifier vos résultats en quelques lignes :

L'essai est non conforme car deux mesures sont supérieures à la valeur maximale admissible suivant la norme EN ISO 15614-1 2005.

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR6/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION 8 :

Afin qu'un autre soudeur utilise le générateur CITOTIG 350W DC équipé d'une torche refroidie à l'eau pendant vos congés, le chef d'équipe demande d'établir la procédure de passage du mode ARC au mode TIG. A partir du dossier ressources, compléter le tableau ci-dessous.

Générateur de soudage CITOTIG 350W DC transformation du mode ARC en mode TIG	
Vérifier que l'interrupteur M/A est sur la position arrêt.	
Raccorder le câble de masse sur la borne B+	
Brancher la torche TIG sur la borne C-	
Connecter la prise de la gâchette en D	
Relier le tuyau de gaz en E	
Si vous utilisez une torche refroidie par eau, relier les tuyaux rouge et bleu au groupe de refroidissement	

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR7/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION 9 :

Réalisation de la soudure S7 (Fabrication du sous-ensemble composé des repères 1.1 et 1. Afin de respecter les normes concernant l'aspiration des fumées de soudage, choisir un panneau aspirant pour une table équipée d'écrans latéraux et d'une casquette à l'aide du dossier ressources.

Déterminer par calcul à l'aide du dossier ressources le débit d'aspiration (coefficient de 1,6 pour λ)

- 9.1 Donner la valeur minimale des vitesses de captage.

Vitesse de captage 0.5 à 1 m/s.

- 9.2 Calculer le débit d'aspiration avec une vitesse de captage donnée de 0,9839 m/s pour une table de travail de $L_t = 1000$ mm et $l_t = 300$ mm.

$$Q = \lambda \cdot l_t \cdot L_t \cdot V_c = 1.6 \cdot 0.3 \cdot 1 \cdot 0.98396 = 0.4723 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.4723 \cdot 3600 = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$$

- 9.3 Choisir un panneau en fonction du débit d'aspiration calculé et compléter le tableau ci-dessous.

Dimension du panneau	Débit préconisé	Ref constructeur
1000x1000	1700 m³/h	Ref W 000 342 789

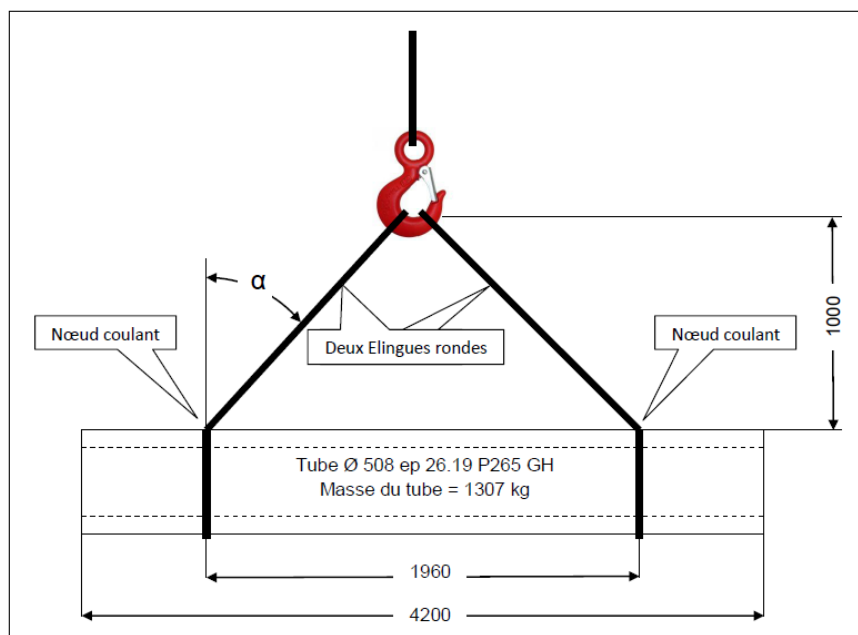
PROBLEMATIQUE F : Dans le cadre de la préparation du poste de travail pour effectuer les soudures S5 et S17, il est nécessaire de déplacer à l'aide d'un pont roulant un tube Ø508 mm encombrant la zone de travail. (C26)

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR8/DQR9

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION 10 :

Afin de réaliser cette manutention en sécurité, choisir deux élingues avec l'aide du dossier ressources et compléter le tableau ci-dessous en justifiant vos calculs.



	Résultats	Justifier vos résultats
Calculer la valeur de l'angle alpha	44°	$Tg \alpha = 980/1000 = 0.98$ $\Rightarrow \alpha = 44^\circ$
Calculer la longueur utile des élingues pour respecter les cotes et les angles.	3m	Périmètre du tube = 1596 mm Hypoténuse = $\sqrt{(1000^2 + 980^2)} = 1400$ 1400 + 1596 = 2996 mm
Indiquer la couleur des élingues à ne pas utiliser.	VIOLETTE	Masse du tube à déplacer = 1307kg CMU avec 2 élingues rondes, un angle de 44°, liaison avec nœud coulant, un coef de 1.1. \Rightarrow la non utilisation d'élingues violettes.

MC Technicien(ne) en soudage	Code :	Dossier Questions-Réponses	Session 2019
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR9/DQR9