**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.

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** |

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.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Géométrie | | Assemblage | |
| Repère | 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\*(U\*I / v)\*10-3** |
| 1 | **0.6** | **12** | **92** | **0.6** | **Q1= 1.104 kj/mm** |
| 2 | **0.6** | **13** | **120** | **1.32** | **Q2= 0.709 kj/mm** |
| 3 | **0.6** | **13** | **120** | **1.13** | **Q3= 0.828 kj/mm** |
| 4 | **0.6** | **13** | **120** | **1.01** | **Q4= 0.926 kj/mm** |

* 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°* | | | |  | |
| **QMOS / *PQR*** | | | **EN AL 15 3140** | | | |  | | |
| **1** | | | |  | | | |
| **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 ultasons *(ultasonic test)* | | | | | / | | | |
| Mode Préparation*(preparation mode)* | | | | | MEULAGE – USINAGE | | | Contrôle par ressuage *(dye penetrant test)* | | | | | / | | | |
| Contrôles dimensionnels *(cheking)* | | | | | / | | |  | | | | |  | | | |
| **Dessin** / ***Drawing*** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type de joint – détail du chanfrein / *joint – groove design* | | | | | | | | Séquence de soudage - schéma /*Welding sequence - plan* | | | | | | | | |
| chanfreindmos | | | | | | | | Passes chanfrein | | | | | | | | |
| **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 %* | | | | | | | | | | |

**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 =(Ø int+1 talon) x π

= **255 x π**

= **801 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 x 2 = 21.78** minutes | |

**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** |

**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.

10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |
| 9,27  1 | **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 |
| caniveau seul | 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.**

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+** | Afficher l'image d'origineCITITIG 350W DC001 |
| **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** |

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= λ\*lt\*Lt\*Vc = 1.6\*0.3\*1\*0.98396 = 0.4723 m3/s**

**Q= 0.4723\*3600 = 1700 m3/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)

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 α=980/1000 =0.98**  **α= 44°** |
| Calculer la longueur utile des élingues pour respecter les cotes et les angles. | **3m** | **Périmètre du tube = 1596 mm**  **Hypoténuse =√(10002+9802) =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.**  **la non utilisation d’élingues violettes.** |