

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Appréciation du correcteur	
Note :		

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 CORRIGÉ

E1 : Étude technique et préparation d'une intervention

Durée : 3h30

Coef : 2

CUVE DE STOCKAGE

Ce dossier comporte 14 pages numérotées de DC1 à DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation :

La société SONATECH lance la production d'une série de 50 « **Cuves de stockage de produits d'extinction en position verticale** ». Pour ce faire, une étude préalable de la fabrication en atelier doit être réalisée. Cette étude porte sur l'analyse et l'élaboration de documents de fabrication nécessaires à cette dernière.

Première partie : Analyse des plans de fabrication.

Question 1 : Analyser la spécification géométrique.

Question 2 : Décoder la représentation symbolique des soudures.

Question 3 : Élaborer le graphe d'assemblage de la « Cuve de stockage ».

Question 4 : Rechercher l'équivalence de norme AWS/ISO et analyser la désignation des matériaux constitutifs de la cuve.

Deuxième partie : Analyse et exploitation des descriptifs de mode opératoire de soudage (DMOS).

Question 1 : Analyser le « PLAN DE SOUDAGE ».

Troisième partie : Élaboration d'un descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS).

Question 1 : Choisir le métal d'apport.

Question 2 : Rédiger le DMOS D-7.

Quatrième partie : Contrôle de la soudure S1.

Question 1 : Déterminer les paramètres d'outillage pour l'essai de pliage.

Question 2 : Analyser les résultats du pliage.

Cinquième partie : Contrôler la conformité d'un assemblage soudé.

Question 1 : Déterminer la longueur totale après assemblage des trois sous-ensembles

Question 2 : Vérifier la conformité des exigences dimensionnelles après soudage.

Question 3 : Déterminer la nouvelle hauteur de la virole pour satisfaire à la cote de 1291.

Sixième partie : Contrôler la conformité des éléments de levage.

Question 1 : Déterminer les caractéristiques des élingues.

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC1/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Première partie : Analyse des plans de fabrication.

Problématique : Afin de transmettre à l'équipe les informations permettant d'assurer une production conforme, une étude préalable des exigences de fabrication est nécessaire.

Question 1 : C1.4

A l'aide du document DT2/10, analyser la spécification géométrique ci-dessous. Donner la signification de chaque élément.



... Coaxialité



... Intervalle de tolérance



... Surface de référence



Expliquer l'intérêt de respecter cette spécification géométrique lors de l'assemblage de la « Virole » et des « Fonds bombés ».

..... Garantir le bon accostage des surfaces des éléments

.....

compétences				0	1/3	2/3	3/3
C14	Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage sur des plans d'ouvrage.						

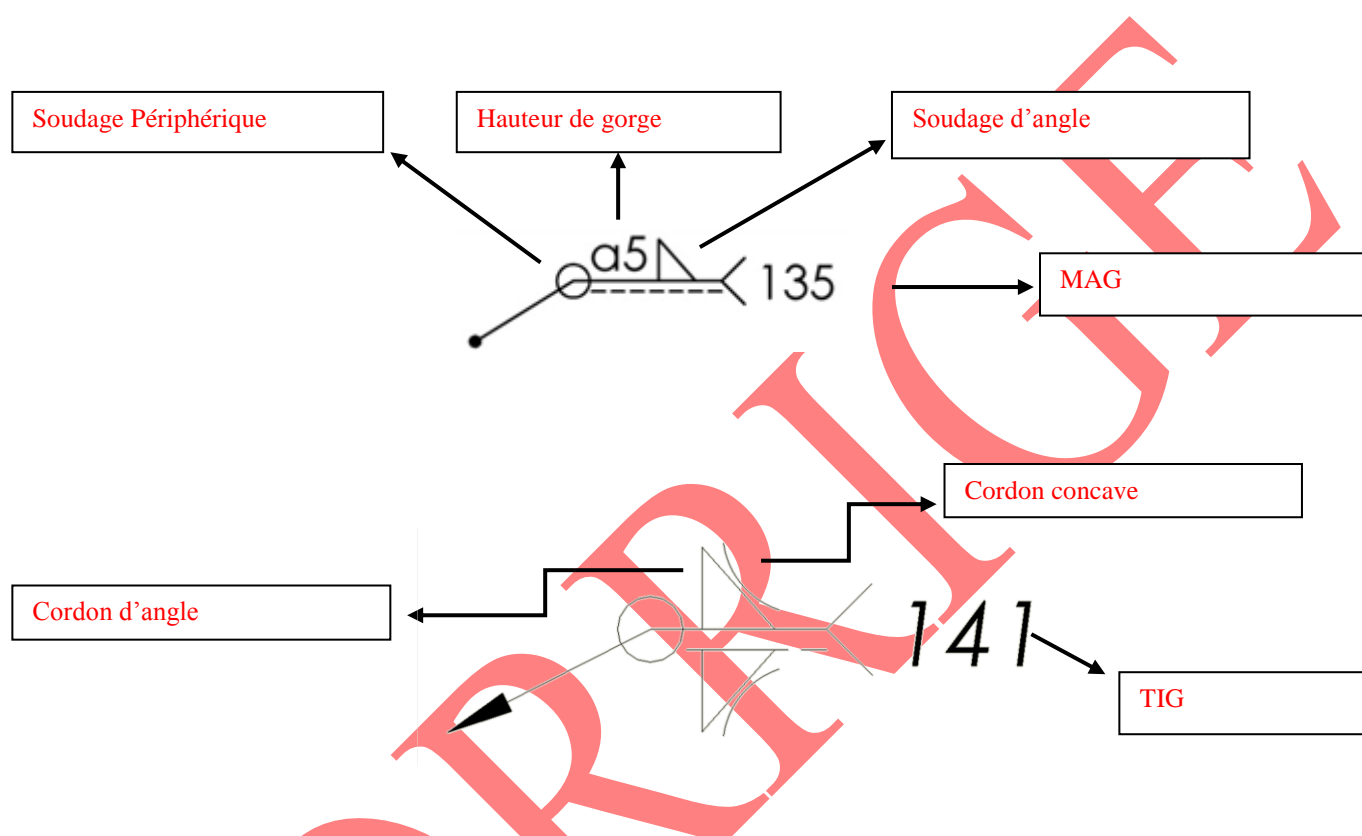
MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC2/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 : C1.2

Décoder la représentation symbolique des soudures S15 et S8 (DT7/10).

Compléter la désignation des éléments constituant la cotation des joints soudés ci-dessous :



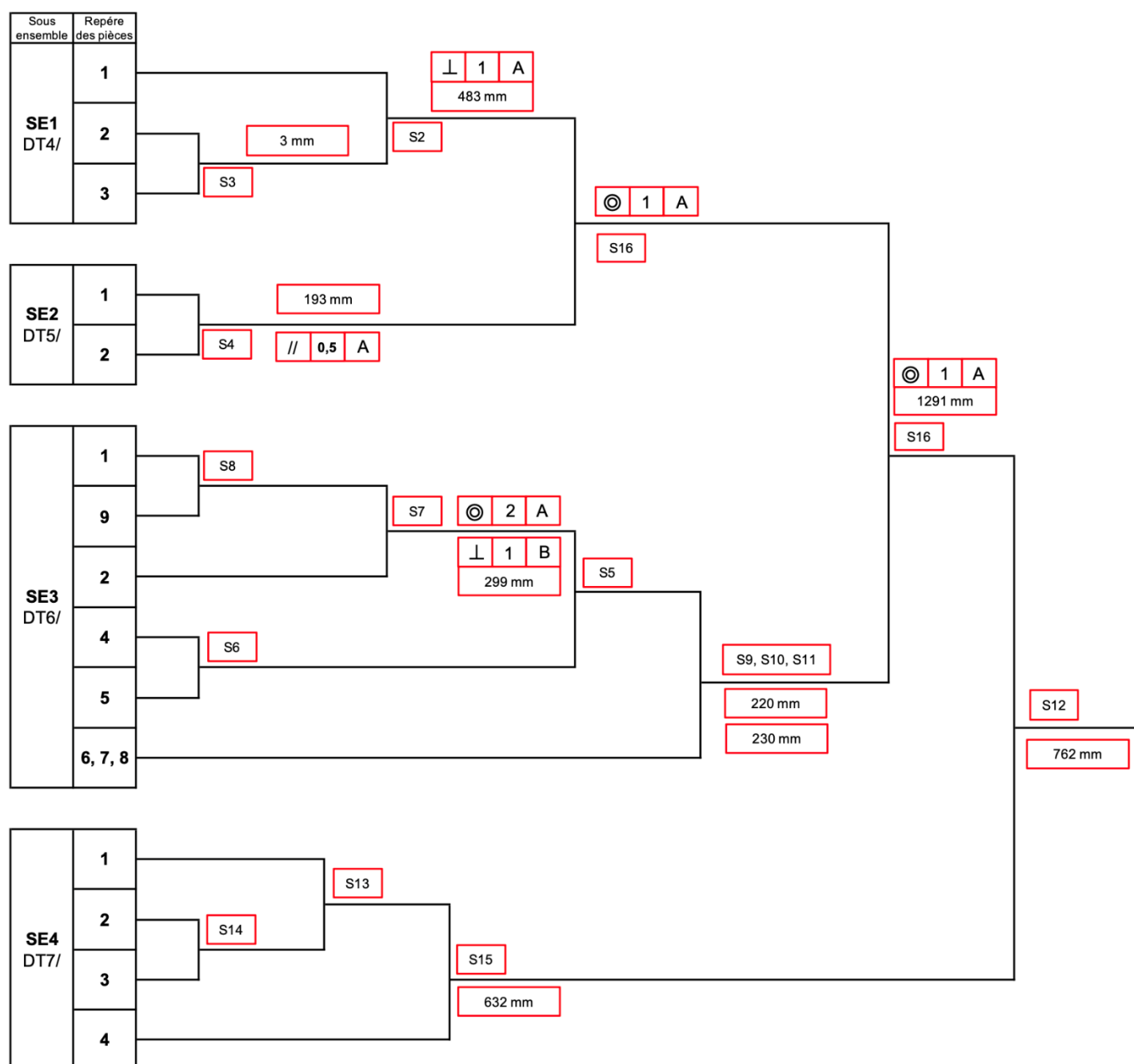
compétences		0	1/3	2/3	3/3
C12	Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS,...).				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC3/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3 : C1.1 C1.3

Compléter le graphe d'assemblage (SE1) de la « cuve d'assemblage » en faisant apparaître les cotes de référence, la spécification géométrique et les numéros de soudures à respecter à chaque étape du montage des éléments (voir DT2 à DT7).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C11	Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.				
C13	Repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.				

Question 4 : C1.2

Rechercher l'équivalence de norme AWS/ISO et analyser la désignation des matériaux constitutifs de la cuve.

Rechercher et Indiquer l'équivalence ISO pour le matériau suivant (voir DR11) :

316L :... X2 CrNiMo 17-12-02

Décoder la désignation de ce matériau (en précisant le pourcentage des éléments d'addition) :

Acier Fortement allié avec 0.02% de carbone, 17% de chrome, 12% de nickel, 2% molybdène

Le client n'a pas fixé de conditions particulières sur le choix de la qualité du matériau S235. Déterminer quelle qualité de matériau doit être choisie (voir mise en situation DT1/10 et DR11). Justifier votre réponse.

S235 JO Acier d'usage général de limite élastique 235 MPA, JO= Résistance à la rupture fragile à 0°

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C12	Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS,...).				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC5/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Deuxième partie : Analyse et exploitation des descriptifs de mode opératoire de soudage.

Problématique : Afin d'organiser la production de 50 « CUVES de STOCKAGE », analyser les documents du cahier de soudage.

Question 1 : C1.1

À l'aide des DT7/10 à DT10/10, repérer les DMOS dans le tableau ci-dessous pour chaque soudure.

Repère des soudures	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Numéro de DMOS	D-1	D-2	D-2	D-3	D-5	D-5	D-4	D-2	D-2	D-2	D-2	D-5		D-6		D-1

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C11	Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC6/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Troisième partie : Élaboration d'un Descriptif de Mode Opératoire de Soudage.

Problématique : Dans le cadre de la préparation de la fabrication de la « Cuve de stockage », compléter le DMOS se rapportant à l'opération de soudage S15 (assemblage du repère du sous ensemble SE4 DT6/10 et DT7/10).

La soudure se fera en position à plat.

Question 1 : C2.1

Choisir un métal d'apport.

- La société **SONATECH** dispose de différents métaux d'apport de la marque **LINCOLN ETLECTRIC**.
- Afin d'avoir une bonne soudabilité, il est nécessaire d'avoir une constitution du joint soudé à hauteur de 5 % de ferrite résiduel.
- Le point carré représente la constitution du joint soudé (DR13/15 et DR14/15)

Métal d'apport retenu :

..... LNM 309LSI

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C21	Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse,...) définissant une opération de soudage.				


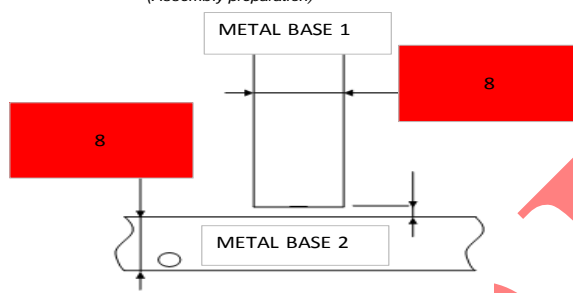
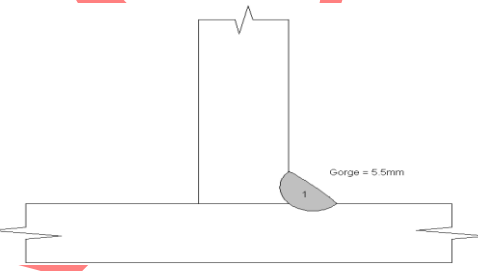
MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC7/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 : C2.4

Rédiger le DMOS D-7.

Compléter les cases grisées du DMOS de la soudure S15 à l'aide du DR1/15 à DR8/15 et du DT6/10.

Mode Opérateur de Soudage (Welding Procedure Specification)			EN 9606-1, 135 ,P, FW, FM5, PB, SS		N°: D-7	
			Document N°:			
	Métal Base 1 (Base metal 1)	Métal Base 2 (Base metal 2)	CUVE			
Nuance (metal)	S 235 JO	316L				
Norme (Specification)	15608	15608				
Groupe (group) Selon EN15608	1,1	8,1				
N° Coulée (Heat number)	/	/				
Épaisseur (mm) (Thickness)	8	8	Procédé de soudage (Welding process):			
Diamètre (mm) (Diameter)	/	/	Support (backing strip)		<input type="checkbox"/> Oui (Yes) <input checked="" type="checkbox"/> Non (No) Nature	
Carbone Equivalent (Ceq/IIW)	/	/	Permanent (Permanent)		<input type="checkbox"/> Oui (Yes) <input checked="" type="checkbox"/> Non (No) /	
Dégourdissage si nécessaire (Light preheating if necessary)	<input type="checkbox"/> Oui (Yes) <input checked="" type="checkbox"/> Non (No)		Préchauffage (Preheat)		<input type="checkbox"/> Oui (Yes) <input type="checkbox"/> Non (No) °C	
Moyen de chauffage (heating equipment) : /			Postchauffage (postheat)		<input type="checkbox"/> Oui (Yes) <input type="checkbox"/> Non (No) °C / mn	
Préparation de l'assemblage (Assembly preparation)			Répartition des passes (Bead sequence)			
 <p>Préciser les nuances 1 & 2 (Indicate base metal 1 & 2)</p>			 <p>Gorge = 5.5mm</p>			
Préparation des bords (Prepared by) <input checked="" type="checkbox"/> Meulage (Grinding) <input type="checkbox"/>			Usinage (Machining) <input type="checkbox"/> Autre (other) <input type="checkbox"/>			
N° des passes (Pass N°)	1					
Position de soudage (Welding position)	PB					
Procédé de soudage (welding process)	135					
Degré de mécanisation (degré of mechaniz)	MANUEL					
Mode de transfert (Transfert mode)	/					
Groupe métal d'apport (filler metal specification)	FM5					
Désignation normalisée (standardized designation)	G2312L52					
Désignation commerciale (commercial designation)	LNM309LSI					
Marque (trade name)	LINCOLN E					
Diamètre (mm) (diameter)	1					
Protection gazeuse ou flux (gas shielding or flux)	OUI					
Désignation normalisée (standardized designation)	M12-Ar-2					
Désignation commerciale (commercial designation)	ARCAL CHROME					
Débit endroit (l/mn) (face flow)	± 10 %					
Nature débit envers (l/mn) (root flow)	± 10 %					
Type de courant & polarité (current type & polarity)	PULSE					
Electrode réfractaire Type et diamètre (typ & diameter)	/					
Intensité I (amp.) (Intensity)	± 10 %					
AUTRES			ASSEMBLAGE: S15			

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C24	Signaler d'éventuelles anomalies du DMOS (paramètres, jeu de soudage, géométrie du joint, ...)				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC8/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

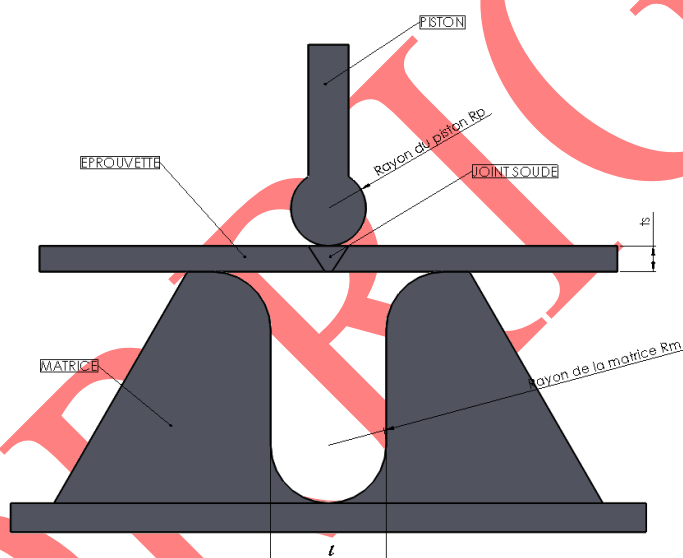
Quatrième partie : Contrôle de la soudure S1.

Problématique : Valider les paramètres de DMOS D-1.

Question 1 : C2.3

À partir des extraits de la norme NF En ISO 5173, vous devez exécuter un contrôle destructif par essai de pliage. Pour mettre en œuvre cet essai vous devez déterminer les paramètres de réglages de l'outil de pliage en complétant le tableau ci-dessous.

Outil pour les essais de pliage monté sur presse hydraulique



Outillage pour réaliser l'essai de pliage

Désignation des réglages	Calculs	Valeurs en mm
Epaisseur		8
Rp	2x8	16
Rm	16+8+2	26
l	$32+2 \times 8+3 \leq l \leq 32+3 \times 8$	$51 \leq l \leq 56$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 : C2.5

Citer 2 défauts possibles lors d'un contrôle destructif de pliage, qui rendraient le DMOS non conforme.

Collage en racine, manque de fusion, fissure,....

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C23	Contrôler la conformité des procédures au regard du DMOS.				
C25	Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.				

Cinquième partie : Contrôler la conformité d'un assemblage soudé.

Problématique : Afin de valider la production un prototype de la cuve doit être réalisé.

Question 1 : C2.2

Compléter le schéma DQR11/14, et rechercher la longueur de la virole pour réaliser un assemblage SE1+SE2+SE3. Faire apparaître les calculs.

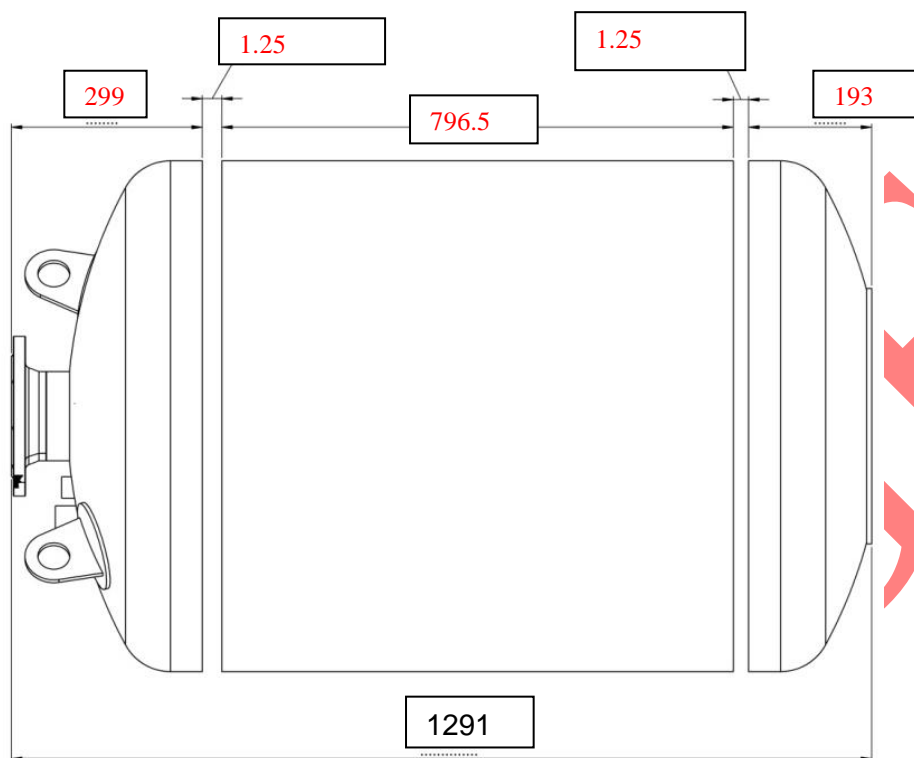
Données :

- Détails de la virole DT3/10 à DT5/10
- DMOS DT8/10
- Assemblage SE1+SE2+SE3 à une longueur de 1291 ± 2 mm
- Retrait après soudage de 50% du jeu

Calculs :

..... $1291 - (299 + 1.25 + 1.25 + 193) = 796.5 \text{ mm}$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



compétences		0	1/3	2/3	3/3
C22	Contrôler la conformité des assemblages à souder.				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC11/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

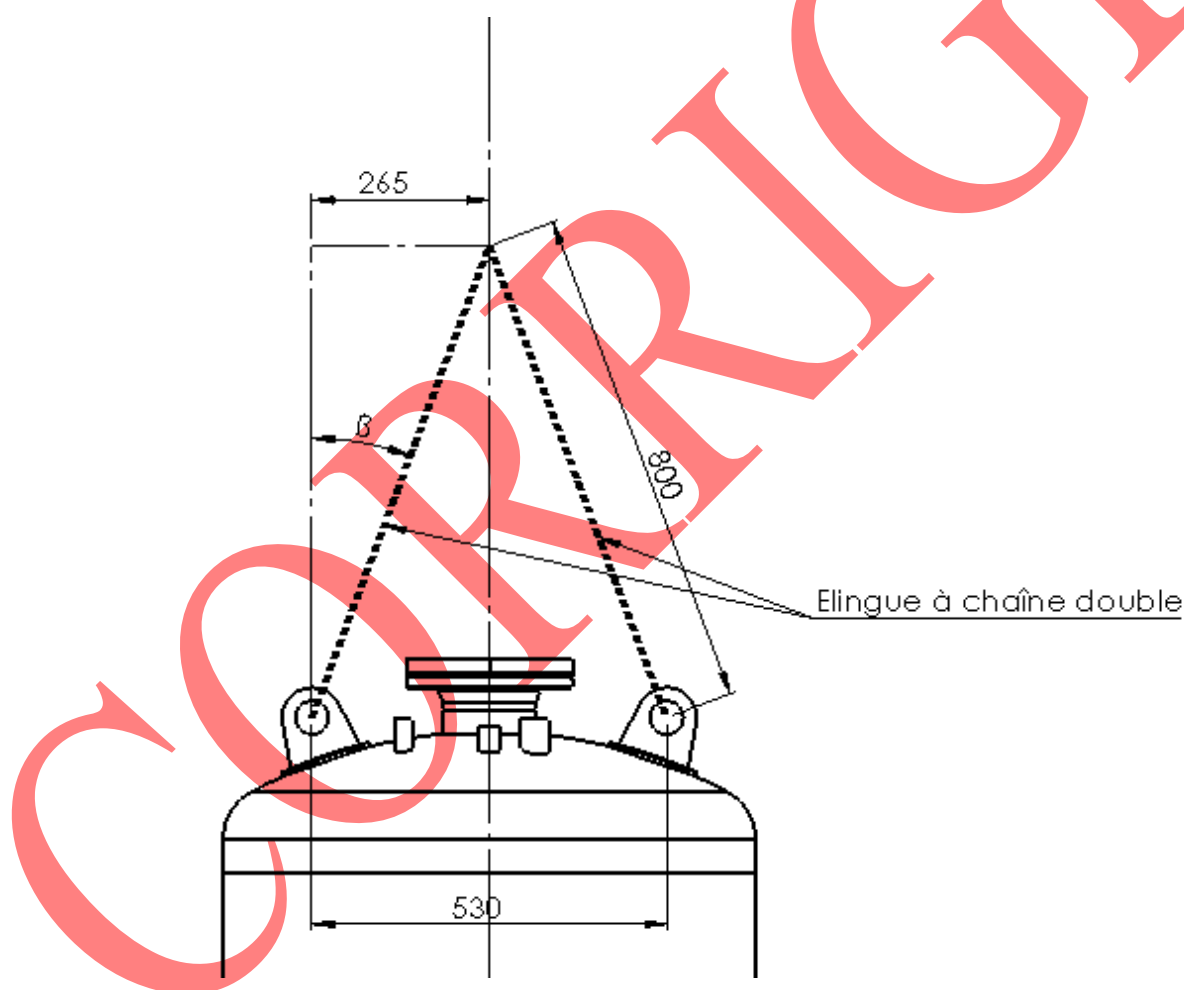
Sixième partie : Contrôler la conformité des éléments de levage.

Problématique : Pour tester la résistance des oreilles de levage il est nécessaire d'utiliser un pont roulant et une élingue double chaînes.

La cuve remplie a une masse de 1 432 kg.

Question 1 : C 2.6

Compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer le diamètre nominal de la chaîne pour réaliser cette manutention en sécurité à l'aide du document DR15/15.



MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC12/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

	Calculs ou justification	Résultats
Calculer la valeur de l'angle β	$\sin\beta = \frac{265}{800}$	$\beta = 19.3^\circ$
On prendra une valeur angulaire de $\beta = 20^\circ$		
Déterminer le diamètre de la chaîne ou du câble, justifier (DR15/15)	La charge admissible doit être supérieure à 1 432 kg. On prendra donc la valeur de 1 600 kg colonne élingue double de 0 à 45°	6 mm

CORRIGÉ

compétences		0	1/3	2/3	3/3
C26	Vérifier les matériels hors poste de soudage (manutention, logistique, équipements pour opérations connexes,...).				

MC4 Technicien(ne) en soudage	Code : 2306-MC4 TS E1	Dossier Corrigé	Session 2023
ÉPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DC13/DC14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compétences évaluées		Indicateurs de performances						
C1 : Décoder et interpréter les documents								
C11	Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.	Première partie Question 3 et Deuxième partie Question 1						
C12	Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).	Première partie Question 2 et Question 4						
C13	Repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.	Première partie Question 3						
C14	Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de	Première partie Question 1						
C2 : Analyser et/ou vérifier tout ou partie des paramètres d'une opération de soudage								
C21	Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse,	Troisième partie Question 1						
C22	Contrôler la conformité des assemblages à souder.	Cinquième partie Question 1						
C23	Contrôler la conformité des procédures au regard du DMOS.	Quatrième partie Question 1						
C24	Signaler d'éventuelles anomalies du DMOS (paramètres, jeu de soudage,	Troisième partie Question 2						
C25	Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.	Quatrième partie Question 1						
C26	Vérifier les matériels hors poste de soudage (manutention, logistique, équipements pour opérations connexes, ...).	Sixième partie Question 1						

Grille d'évaluation
réservée au correcteur

Nota : En cas d'évaluation de la
compétence sur plusieurs problématiques
et questions, effectuer la moyenne.