

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)			N° du candidat <input type="text"/>	
	Prénoms :				
NE RIEN ÉCRIRE	Né(e) le :			(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Appréciation du correcteur				
<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 50px; margin: 0 auto;"> <p>Note :</p> </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

Coefficient : 2

CORRIGE

RÉSERVOIR POUDRE 250 KG

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé,
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.**

Ce dossier comporte 12 pages numérotées de DQR 1 à DQR 12.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation : L'étude porte sur la fabrication d'un réservoir poudre 250 KG BP.

Problématique A : Afin de préparer l'organisation des postes de travail à l'atelier, le soudeur doit repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.

Question n°1 : C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Faire l'inventaire des différents procédés de soudage à mettre en œuvre pour la fabrication d'un ensemble (voir DT 2 à 4 et DT 7 à 14) :

Repérage de la soudure (numéro)	N° du ou des procédé(s)	Mise en œuvre de l'assemblage
Soudure N°1	138	TM (totalement mécanisé)
Soudure N°2	141+135	M+PM
Soudure N°3	141	M
Soudure N°4	141+138	M+PM
Soudure N°5	141	M
Soudure N°6	138	M
Soudure N°7	138	M
Soudure N°8	141+135+135	M+PM

Question n°2 : C1.3 : Repérer les éléments à souder sur des plans d'ouvrage.

Indiquer les numéros des soudures liés aux préparations BW et FW sur l'ensemble de l'appareil : (DT 2 à 4 et DT 7 à 14)

Préparation des joints	N° des soudures
BW	Soudures n°1 - 2 - 8
FW	Soudures n°3 - 4 - 5 - 6 - 7

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 1/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique B : Préparer l'intervention de soudage concernant le fond GRC rep A avec les repères N6 – N6' - N2 et N8.

Question n°1 : C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Rechercher les numéros des soudures liées à cette intervention : (voir DT 2 à 4).

Soudure N°5 - N°6 et N°7

Question n°2 : C1.1 : Sélectionner les documents correspondants aux opérations de soudage à réaliser.

Rechercher les références des PV QMOS liés à ces soudures : (voir DT de 7 à 143).

Exemple pour la soudure 1, référence PV QMOS PTR 17 B 016

EN-NO-11-0087

EN-NO-11-0088

CORRIGE

Question n°3 : C1.4 : Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage sur des plans d'ouvrage.

A l'aide du dossier technique (DT 1 à 4), **identifier** les caractéristiques des éléments assemblés par la soudure 5. Pour cela **compléter** le tableau suivant.

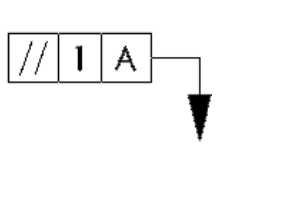
	Repère	Désignation	Dimensions
Elément n°1	N6	Remplissage, Bride PN20 DN 150	
Elément n°2	10	Cylindre vertical	Ø 170 épaisseur 5

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 2/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°4 : C1.4 : Interpréter les spécifications géométriques, de positionnement et de soudage sur des plans d'ouvrage.

A l'aide du dossier technique (DT 1 à 4), **décoder** la tolérance géométrique suivante :

	//	1	A
	Parallélisme	Intervalle de tolérance	Surface de référence

Problématique C : Afin d'éviter les problèmes d'effondrement et d'excès de pénétration de soudage de la soudure n°1.

Question n°1 : C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Décoder la nuance du matériau à souder P 265 GH, à l'aide du DR 2.

P : appareil à pression
265 : Limite élastique Mpa
GH : Température élevée

Question n°2 : C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Indiquer les modes de transfert pour la mise en œuvre pour les deux passes, à partir du DMOS de la soudure 1 (DT 7).

Passe N° 1 : globulaire
Passe N° 2 : Pulvérisation axial

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 3/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°3 : C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

Rechercher à partir du DMOS soudure n°1 (DT7) les précautions à prendre pour éviter l'effondrement.

Support envers Plat 30*5 S235JR

Question n°4 : C1.2 : Décoder les documents opératoires liés aux joints soudés (DMOS, ...).

A partir du DR2, donner les paramètres qui influencent les modes de transfert.

Intensité et tension

Valider l'ordre des modes de transfert à partir du DMOS soudure n°1 (DT7).

La passe n° 1 est un régime globulaire car l'intensité et la tension sont d'une valeur moyenne, l'intensité est inférieure à 200A.

La passe n°2 est un régime pulvérisation axiale car l'intensité de soudage est de 220 A donc supérieure à 200 A.

CORRIGE

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 4/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique D : Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse, ...) définissant une opération de soudage afin d'éviter les phénomènes de fissuration.

Il est nécessaire de :

Déterminer les paramètres de soudage de l'élément repère C « Virole ».

Calculer la durée de refroidissement ΔT 800/500 (durée pour passer de 800 °C à 500 °C).

Prendre en compte les données du DMOS N°2 DT8 concernant le soudage de la 1^{ère} passe et du document DR3.

C2.1 : Déterminer les paramètres caractéristiques (intensité, tension, vitesse, ...) définissant une opération de soudage.

Question N° 1 : Calculer l'énergie de soudage « En » de cette soudure (résultat en kJ/cm) :

$$En = \frac{(60 \times U \times I)}{(1000 \times Vs)} \quad (U \text{ en Volt, } I \text{ en Ampère et } V \text{ en cm/min})$$

$$V = 1,03 \text{ mm/s donc } V = 6,18 \text{ cm/min}$$

$$En = \frac{60 \times 13 \times 169}{1000 \times 6,18} = 21,33 \text{ kJ/cm}$$

CORRIGE

Question N° 2 : C2.4 : Signaler d'éventuelles anomalies du DMOS


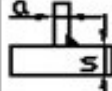
Vérifier la conformité avec la valeur indiquée sur le DMOS N°2 DT8. Est-il conforme :

OUI	NON
	X

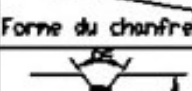


Question N° 3 : Déterminer la valeur du facteur de géométrie « k » en s'appuyant sur les données ci-dessous.

$$k = 1,5$$

Soudage sur plats et angle

Soudage sur plats k=1						
	$\frac{a}{S}$	0	0,25	0,5	0,75	1
	k	1	0,97	0,89	0,78	0,67

Soudage avec chanfrein

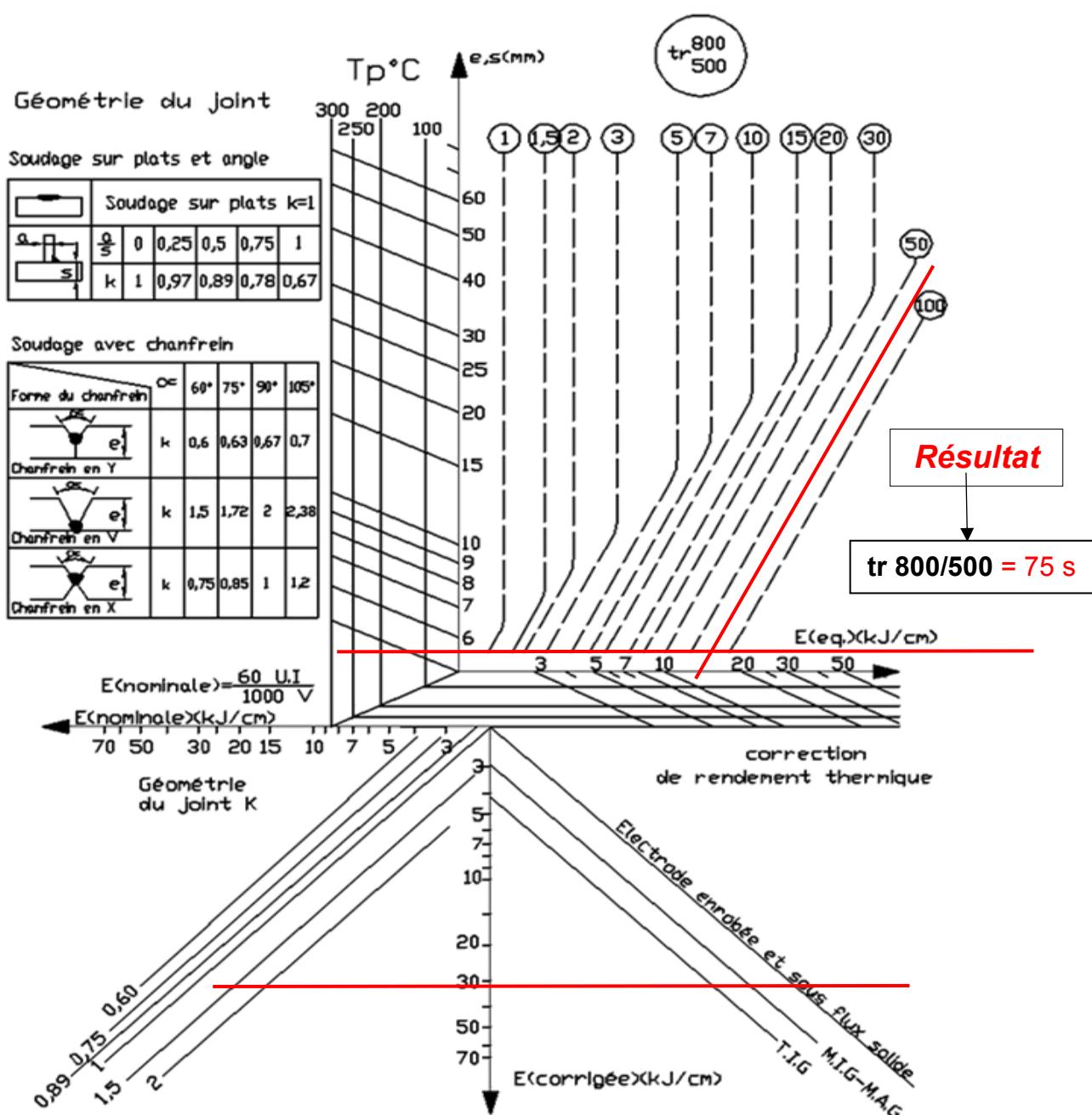
Forme du chanfrein	α°	60°	75°	90°	105°
 Chanfrein en Y	k	0,6	0,63	0,67	0,7
 Chanfrein en V	k	1,5	1,72	2	2,38
 Chanfrein en X	k	0,75	0,85	1	1,2

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 5/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N° 4 :

A partir du DR 3 et en tenant compte de la valeur « **En = 22 kJ/cm** », du facteur de géométrie « k » et de l'épaisseur de la tôle, déterminer à l'aide du diagramme IRSID ci-dessous, la durée de refroidissement de la soudure.



Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 6/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N° 5 :

Afin de valider la soudure « S2 », le temps de refroidissement $t_{r800/500}$ doit être ≥ 70 s.

- En fonction du résultat obtenu, valider ou non la soudure « S2 ».

La soudure est validée car le temps de refroidissement est supérieur à 70 s : $75 \text{ s} \geq 70 \text{ s}$

- Dans le cas où le temps de refroidissement serait inférieur à 70 s, donner la précaution à prendre.

Si le temps de refroidissement était inférieur à 70 s, alors nous procéderions à un préchauffage ou un post chauffage afin d'obtenir une vitesse plus lente.

Question n°6 :

CORRIGE

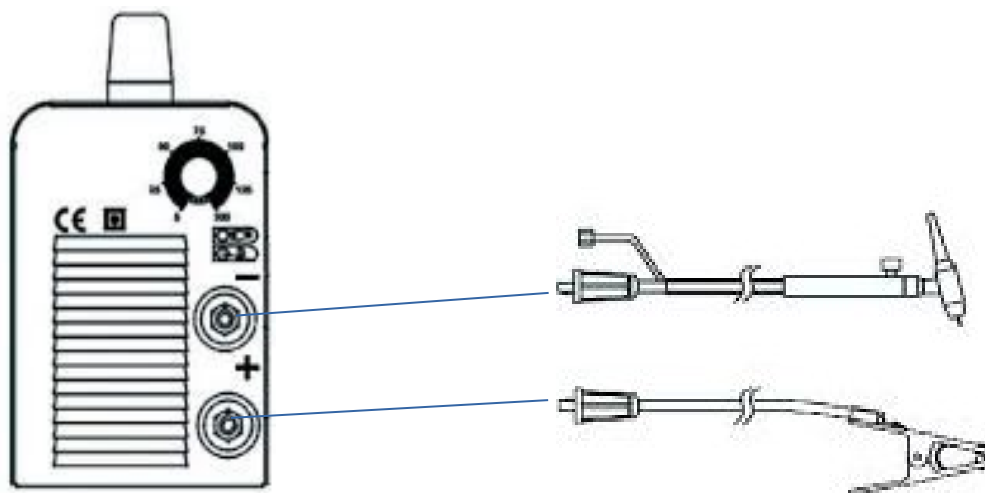
Expliquer la signification des symboles CC- et CC+.

CC- Courant Continu polarité directe, moins à l'électrode.

CC+ Courant Continu polarité indirecte, plus à l'électrode.

Question n°7 :

Relier par un tracé sur le schéma ci-dessous, la borne + ou – pour raccorder la torche et la masse



Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 7/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique E : Vérifier la conformité du métal d'apport :

Question n°1 : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Sur le DMOS de la soudure n°4, le métal d'apport pour la première passe a pour appellation commerciale ALTIG SG2 et une désignation normalisée EN ISO 636-A : W42 4 W3 Si1

A l'aide du DR 7-8-9 et du DT 10, détailler le certificat de contrôle du métal d'apport.

Signification de « **W** » :

C'est le symbole indiquant que ce métal d'apport est destiné à l'usage du procédé de soudage à l'arc sous protection gazeuse TIG

Signification de « **42** » :

C'est le symbole de la résistance et de l'allongement du métal fondu

Signification de « **3 Si 1** » :

C'est la composition chimique du métal d'apport

Question n°2 : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Indiquer à partir du certificat DT17,

le **pourcentage de carbone** contenu dans la composition chimique d'une baguette :

.....**0.079 %**.....

le **pourcentage de manganèse** contenu dans la composition chimique d'une baguette :

.....**1.417 %**.....

En déduire la conformité du métal d'apport pour l'opération de soudage :

Oui, car pour le C l'intervalle est entre 0.06 à 0.14 et pour le Mn 1.3 à 1.6

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 8/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique F : L'entreprise est sollicitée pour une commande spéciale d'une cuve en acier inoxydable X2 CrNiMO 17-12-2 (316L).

Question n°1 : C 2.3 : Contrôler la conformité des procédures au regard du DMOS.

A l'aide de la norme DR 4-5-6, vérifier si l'opérateur soudeur DT 15-16 est habilité à souder sur ce type de matériaux.

Non, parce que le certificat de qualification du soudeur ne valide que les groupes de matériaux d'apport FM1 et FM2 alors que le groupe de matériau d'apport permettant l'assemblage de l'acier X2 CrNiMO 17-12-2 est référencé FM5.

CORRIGE

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 9/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique G : Afin de s'assurer de la bonne protection gazeuse des soudures, l'opérateur soudeur doit vérifier la conformité du matériel.

Question n°1 : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

A partir du constat de vérification des débits litres et du DR 11.

Compléter le document ci-dessous en indiquant les écarts en pourcentage.

Conclure sur la conformité ou non-conformité du matériel.

	CONSTAT de VERIFICATION Des débits litres	Affaire :	/
		Référence :	
		Révision :	/
		Date :	/ / 15
		Page :	1/1

POSTE N°CD			
Matériel vérifié :		Marque :	
Type :	BLINDE	N° de série :	CD 10-01

MATÉRIEL DE VERIFICATION			
Etalon de référence :	S.I. 1932 / ARGON 0-38 L	Marque :	BROOKS
Type :	SLA5860S	N° de série :	S.I. 1932
N° de PV d'étalonnage :	V/E.1407.675		

TABLEAU DES MESURES COMPARATIVES		
Affichage poste	Affichage débit L/min	Ecart en %
6	6,06	1%
8	8,67	8.3%
10	10,63	6.3%
12	11,31	5.75%
14	15,34	9.57%
16	17,32	8.25%

Conclusion	CONFORME	NON CONFORME
≤ à 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vérification effectuée le :	
Date de fin de validité :	

Nom de contrôleur	Date	Visa
Bertoux JM	5/07/2019	

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 10/DQR 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique H : Dans son projet d'élargir ses fabrications l'entreprise souhaite fabriquer des cuves de gros volumes nécessitant des interventions de soudage en espace confiné.

Liste des équipements de sécurité de l'entreprise.	
EPI soudeur	EPC (protections collectives)
<ul style="list-style-type: none">- Une paire de chaussures de sécurité.- Un tablier en cuir.- Un calot de protection des cheveux.- Une paire de gants en cuir.- Un masque de respiration avec cartouche filtrante.- Une paire de guêtre en cuir.- Une paire de lunettes de protection.- Un bleu de travail ignifugé.- Des protections auditives.- Une cagoule de soudage avec verre teinté adapté (filtre protane).	<ul style="list-style-type: none">- Un écran de protection- Un extincteur dans la zone de travail- Un système d'aspiration des fumées- Une mise à la terre du poste de soudage- Une sensibilisation des opérateurs aux risques professionnels ...- Des caillebotis isolant disposés au sol pour effectuer un travail en atmosphère humide

Question n°1 : C2.5 : Vérifier la conformité des moyens de fabrication et l'environnement sécurisé de son espace de travail.

Donner 3 précautions spécifiques ou équipements à mettre en œuvre pour intervenir en atmosphère confinée :

- Utilisation d'une cagoule munie d'une arrivée d'air respirable.
- Liaison avec l'extérieur (téléphone, corde, guetteur, signal type « homme mort »).
- Mise en place d'une gaine de régénération d'air respirable (aspiration, refoulement).
- Se munir d'un appareil permettant de mesurer le taux d'oxygène.
- Dégazage du volume dans lequel l'opérateur soudeur évolue.

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 11/DQR 12

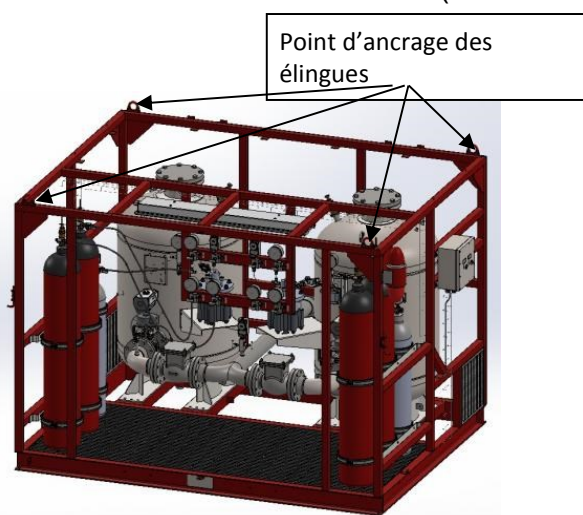
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique I : Une fois les « Skids » complets finis, ils sont stockés avant livraison. Il est nécessaire de les déplacer à l'aide d'un pont roulant. Afin que cette manutention se réalise en toute sécurité, nous utiliserons des élingues câble qu'il faudra choisir dans le dossier ressources (DR 10 et 11).

C2.6 : Vérifier les matériels hors poste de soudage (manutention, logistique, équipements pour opérations connexes)

Masses connues de différents éléments constituant un seul SKID :

- Châssis et installation électrique : 650 kg
- Grande bouteille et accessoires : 75 kg
- Petite bouteille et accessoires : 50 kg
- Tuyauterie et accessoires 280 kg



Question n°1 : A partir du DT 6, **donner** la masse d'un « réservoir DESP 2017/68/UE » seul et vide. **140 kg**.

Question n°2 : Sachant qu'il y a 2 « réservoir DESP 2017/68/UE », 4 grandes bouteilles de gaz, 2 bouteilles moyennes et toute la tuyauterie et les accessoires, **calculer** la masse totale de l'ensemble « Skid ».

$$\text{Masse totale} = 4 \times 75 + 2 \times 50 + 280 + 650 + 2 \times 140 = 1570 \text{ kg}$$

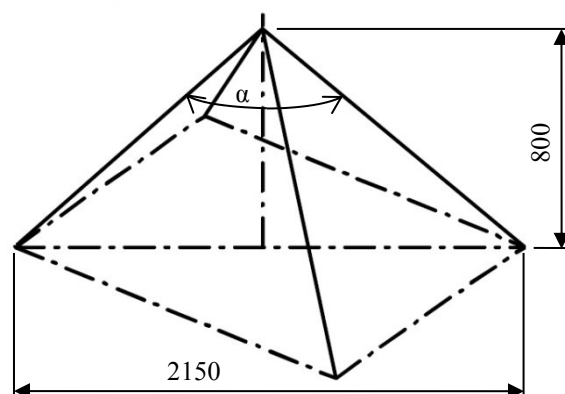
Question n°3 : En vous aidant de la représentation des élingues ci-contre, **calculer** la valeur de l'angle α .

$$\alpha/2 = \arctan\left(\frac{2150/2}{800}\right) = 53,3^\circ$$

$$\text{donc } \alpha = 53,3 \times 2 = 106,7^\circ$$

Calculer la longueur d'une élingue.

$$L = \sqrt{[(2150/2)^2 + 800^2]} = 1340 \text{ mm}$$



Question n°4 : En vous aidant de la représentation des informations précédentes et de la notice d'utilisation dans le dossier ressources, **donner** le diamètre des élingues à utiliser : **élingues 4 brins Ø 12**
car elles peuvent résister à 2250 kg > 1570 kg

Technicien(ne) en soudage	Code : C2106-MC4 TS E1	Corrigé Dossier Réponse	Session 2021
EPREUVE : E1	Durée : 3h30	Coefficient : 2	Page DQR 12/DQR 12