

SESSION DE 2006
CP / PLP
CONCOURS EXTERNE

« METALLURGIE »

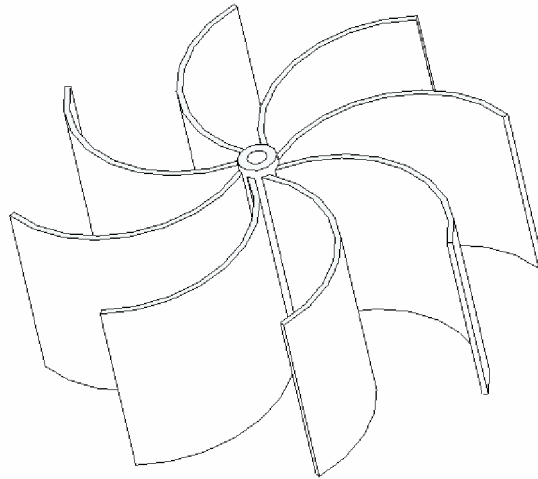
- Durée conseillée : *1h00*

Ce dossier contient :

- Ø Le texte du sujet : *2/10 , 3/10*
- Ø Les documents ressources métallurgie: *4/10, 5/10, 6/10, 7/10*
- Ø Les documents réponses : *8/10, 9/10 ,10/10*

Nota: tous les documents réponses seront à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.

La matière qui compose l'hélice du système d'aspiration est composé de 25CrMo4. On vous propose de faire l'étude de soudabilité des ailettes sur l'arbre. On utilisera pour cet assemblage le procédé 111.



TRAVAIL DEMANDE :

En tenant compte :

- Ø De la géométrie des pièces.
- Ø Des documents ressources de métallurgie.

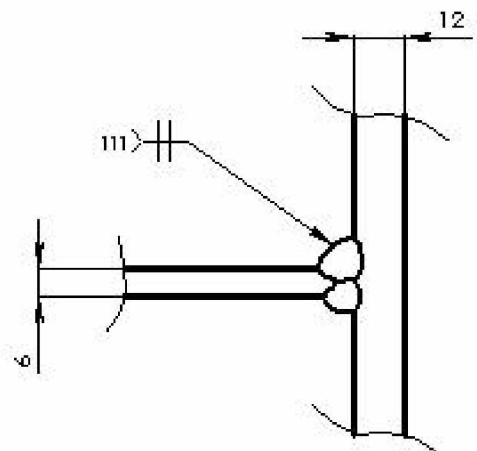
Question n°1 :

- a) Donner la signification de la désignation **25CrMo4**.
- b) Qu'est-ce que la soudabilité opératoire.
- c) Que signifient les lettres **T.R.C.S.**

Question n°2 :

On modélise l'assemblage de la manière ci-contre :
Déterminer la désignation de la soudure selon la norme NF EN 83-100-3.

Répondre sur feuille de copie.



Question n°3 :

En considérant que nous n'avons pas de préparation de bord et sachant que la longueur du cordon pour 10 cm d'électrode (\varnothing 3.2 mm) consommée est de 4.8 cm :

- Ø Vérifier s'il y a besoin d'un préchauffage. Pour cela déterminer la vitesse de refroidissement, puis la dureté maximale HV10. Comparer cette valeur avec celle maxi autorisée par la norme pour ce groupe de matériau. Répondre sur les documents *8/10*, *9/10* et feuille de copie.

Nota : nous considérons que l'assemblage est non traité thermiquement.

Cette électrode reste à l'air libre pendant 5 jours. Le taux d'humidité de cet air est de 80% :

- Ø Déterminer le temps minimum d'étuvage à 200°C. Document réponse *10/10*.

En vue de compléter le DMOS :

- Ø Calculer I_s (intensité de soudage), U_s (tension de soudage) et V_s (vitesse de soudage). Réponse sur feuille de copie.

ACIER : 25 Cr Mo 4

Caractéristiques de traction/

Rm = 695 N/mm²	Re = 478 N/mm²	A % = 19,7
----------------------------------	----------------------------------	-------------------

ENERGIES NOMINALES ET VITESSES DE SOUDAGE

Ø des électrodes	2.5	3.2	4	5	
Longueur utile	300	400	400	400	
Intensité en A	75	110	150	200	
Tension en Volts	24	25.4	27	29	
Tps fusion d'une électrode	64	82	92	110	
Longueur du cordon pour 10 cm d'électrode consommée					
Energie Nominale en Kj / cm	6	6.4	9.5	15.5	26.6
	8	4.8	7.2	11.6	19.9
	10	3.8	5.7	9.3	16
	12	3.2	4.8	7.8	13.3
	14	2.7	4.1	6.7	11.4
	16		3.6	5.8	10
	18		3.2	5.2	8.9
	20		2.9	4.7	8
	25		2.3	3.7	6.4
	30			3.1	5.3
	40			2.3	4
	50				3.2

Ø des électrodes	2.5	3.2	4	5	
Vitesse de soudage cm / mn					
Energie Nominale en Kj / cm	6	18	27.9	40.5	58
	8	13.5	21	30.4	43.5
	10	10.8	16.8	24.3	34.8
	12	9	14	20.3	29
	14	7.7	12	17.4	24.9
	16		10.5	15.2	21.8
	18		9.3	13.5	19.3
	20		8.4	12.2	17.4
	25		6.7	9.7	13.9
	30			8.1	11.6
	40			6.1	8.7
	50				7

SYSTEME DE GROUPEMENT DES MATERIAUX (Norme EN 288.3)

En vue d'éviter une multiplication inutile d'épreuves de qualification uniquement identiques, les aciers doivent être groupés comme indiqué ci-dessous

Groupe	Nuances d'acier ⁽¹⁾
1	Aciers à limite d'élasticité minimale $R_{eH} \leq 360 \text{ N/mm}^2$ et de composition (en %) n'excédant pas: C = 0,24 (0,25 pour pièces moulées) Si = 0,60 Mn = 1,70 Mo = 0,70 S = 0,045 P = 0,045 Autre élément isolé = 0,3 (0,4 pour pièces moulées) Total des autres éléments = 0,8 (1,0 pour pièces moulées)
2	Aciers à grains fins normalisés ou à traitement thermomécanique et aciers moulés à limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$
3	Aciers trempés et revenus et aciers à durcissement structural sauf aciers inoxydables
4	Aciers à 0,75 % Cr max., 0,6 % Mo max., 0,3 % V max.
5	Aciers à 10 % Cr max., 1,2 % Mo max.
6	Aciers au Cr Mo V à 12,2 % Cr max., 1,2 % Mo max., 0,5 % V max.
7	Aciers alliés au nickel, à 10 % Ni max.
8	Aciers inoxydables ferritiques au martensitiques, à 10,5 % ≤ Cr ≤ 30 %
9	Aciers austénitiques
10	Aciers austéno-ferritiques (duplex)
11	Aciers non couverts par les groupes 1 à 10 et à 0,25 % < C ≤ 0,5 %

(1) Selon la définition donnée dans les normes relatives au matériau, R_{eH} peut être remplacée par $R_{p0,2}$.

Valeurs HV 10 maximales (EN 288-3)

Groupes d'acier	Soudure monopasse bout à bout ou d'angle		Soudures multipasses bout à bout ou d'angle	
	Non traité thermiquement	Traité thermiquement	Non traité thermiquement	Traité thermiquement
1 ⁽¹⁾ , 2	380	320	350	320
3 ⁽²⁾	450	(3)	420	(3)
4, 5	(3)	320	(3)	320
6	(3)	350	(3)	350
7 - Ni ≤ 4 % Ni > 4%	(3) (3)	300 (3)	320 400	300 (3)
8	(3)	(3)	(3)	(3)

NOTE 1 : Si l'essai de dureté est requis.

NOTE 2 : Pour les aciers dont la limite élastique minimale $R_e > 885 \text{ N/mm}^2$, une valeur spéciale doit être déterminée par agrément entre les parties.

Note(3) : par examen entre les parties cette valeur est fixée à 400

Rappels de formules :

Electrode	RUTILE	BASIQUE
Is	50 x (Ø-1)	40 x Ø
Us	20 + (0.04 x Is)	