

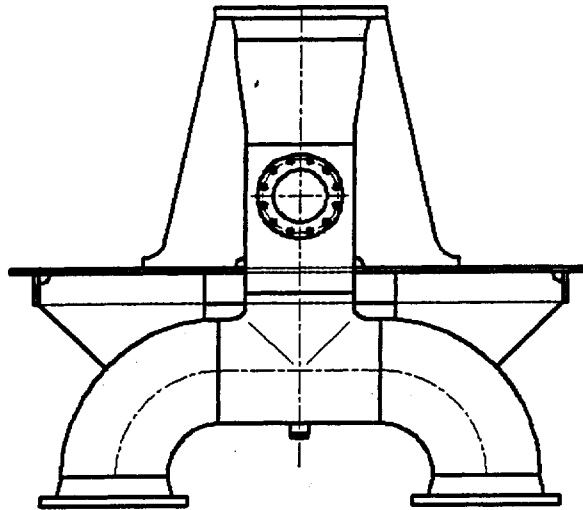
PRÉPARATION D'UNE PRODUCTION

Dossier bureau des méthodes

Épreuve U-52- Dossier D-

Notée sur 25 points Durée 1h 15

Coeff : 1



Documents à distribuer :

Les documents :

RES U52 D 100

page 1/2 à 2/2

RES U52 D 200

page 1/2 à 2/2

REP U52 D 100

REP U52 D 200

REP U52 D 300

REP U52 D 400

Une feuille de copie modèle EN

Documents à ramasser :

Les documents réponses :

REP U52 D 100

REP U52 D 200

REP U52 D 300

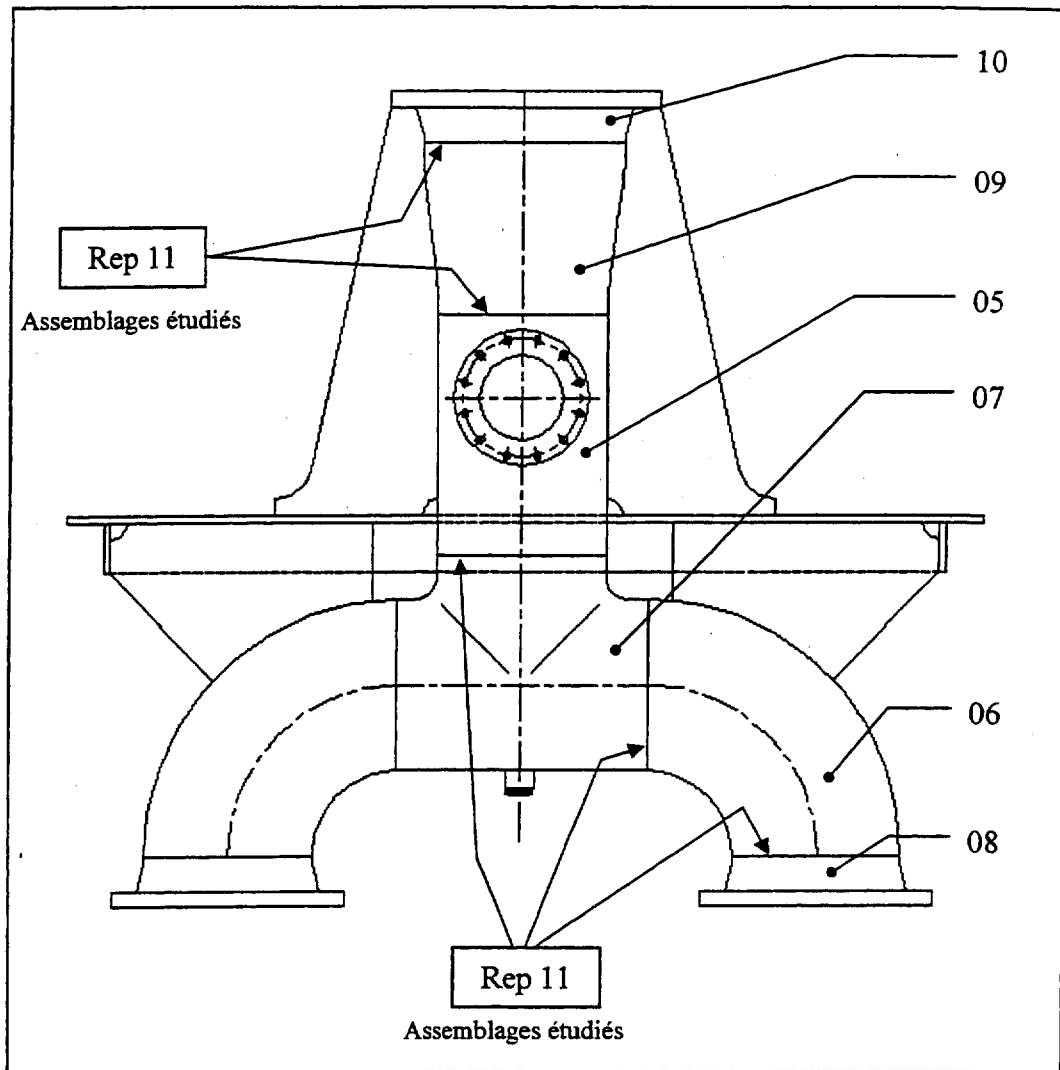
REP U52 D 400

À classer et agraffer suivant consignes dans une feuille de copie modèle EN

Mise en situation :

Vous êtes chargé de rédiger le cahier de soudage relatif à la fabrication de l'ensemble défini dans le plan U52 002.

Les assemblages (Rep 11) pour lesquels vous devez compléter les DMOS sont repérés sur le schéma suivant.



L'épaisseur prise en compte pour l'étude est de 12.7 mm

RES U52 D 100 1/2

Travail demandé :

L'étude porte sur l'assemblage Rep 11, DMOS N°11 suivant la norme EN 15609-1.

1 – Schéma de préparation, document réponse **REP U52 D 100**

Trois types de préparation de bord (bord à bord, en V, en X) sont proposés pour l'assemblage désigné.

Question 1 Vous choisirez la préparation qui convient le mieux pour la réalisation de ce joint et vous coterez le schéma correspondant.

2 – Identification des passes, documents réponses **REP U52 D 100** et **REP U52 D 200**

La réalisation du joint soudé respecte la disposition suivante des passes :

- 1ère passe (de pénétration) électrode \varnothing 2.5, En = 10.6 kJ/cm, masse de métal déposé par l'électrode sur 1 cm de cordon : **ml \varnothing 2.5 = 1.2 g/cm**
- 2ème et 3ème passes électrode \varnothing 3.2, En = 11.3 kJ/cm, masse de métal déposé par l'électrode sur 1 cm de cordon : **ml \varnothing 3 = 1.3 g/cm** (pour 1 passe)
- 4ème passe et suivantes (remplissage) électrode \varnothing 4, En 14 kJ/cm,

Question 2 Vous calculerez le nombre de passes de remplissage \varnothing 4 pour le joint défini.

3 – Traitement thermique, document réponse **REP U52 D 300**

Le DMOS 11 montre que la pièce doit subir un traitement thermique après soudage.

Question 3 Vous choisirez, dans la liste suivante, le traitement adapté et vous préciserez son but.

Question 4 Vous tracerez le graphe température/temps de ce traitement.

Liste des traitements proposés :

Trempe, revenu, détente, recuit, hypertrempe, relaxation des contraintes.

Données du traitement thermique

Température palier °C	Montée	Durée palier	Descente
630 °C	210 °C/heure	4 heures	210 °C/heure

4 – Contrôle des soudures, document réponse **REP U52 D 300**

D'après le DMOS 11, la pièce subit après soudage différents contrôles.

Question 5 Vous devrez indiquer les défauts recherchés avec chaque examen.

5 – DMOS, document réponse **REP U52 D 400**

Question 6 Vous complétez le DMOS N° 11 avec les éléments définis antérieurement :

- Schéma de la préparation
- Schéma de disposition des passes

RES U52 D 100 2/2

Fiche technique du métal d'apport (doc ESAB)

OK 48.00



Electrode basique non alliée pour travaux de haute sécurité

Classification
 NFA 81.309 : E 51 5/4 B 120 20 BH
 AWS A 5.1 : E 7018
 DIN 1913 : E 51 53 B 10
 ISO 2560 : E 51 5 B 120 BH

Rendement nominal (%) : 115

Description

Bonne maniabilité.
 Dépôt régulier, légèrement bombé.
 Excellente caractéristiques mécaniques
 Bonne résistance à la fissuration à chaud et à froid.
 Tous travaux y compris la tuyauterie.
 Bas hydrogène ≤ 5 ml 100 g de métal déposé
 * Etuvage éventuel : 250-350 °C 1h30 mini.

Principales applications

Travaux de très haute sécurité sur aciers non et faiblement alliés.
 Constructions fortement sollicitées avec ou sans traitement thermique
 Constructions navales, offshore etc. ...
 Chaudières et appareils à pression

Principales nuances d'aciers

Acier A 33 à A 37 - E 24 à E 30
 A 42 (CP, AP, FP) A 48 (CP, AP)
 TU 37, TU 42
 Aciers patinables et tous les aciers étrangers de nuances similaires.

Composition chimique type (1)

C	Mn	Si	S	P
< 0,08	0,9	0,5	$\leq 0,015$	$\leq 0,020$

Caractéristiques mécaniques (2)

st norme	Garantie	Type
NFA 81.309		
Re MPa	≥ 360	465
Rm MPa	510 - 650	530
A5d %	≥ 22	30
KV - 30°C J	≥ 47	120
KV - 40°C J	≥ 28	90

Homologations / Agréments

ABS - BV - DNV - LRS (classe 3.3Y.HH)
 TÜV - DB - CONTROLAS
 GDF - SNCF

Caractéristiques de fusion, conditionnement *

Dimensions		Poids moyen au cent (kg)	Nb d'électrodes par kg métal déposé	Temps de fusion (sec)	Intensité (A)		Références
Diam. (mm)	Long. (mm)				mini	maxi	
1,6	300	1,10	-	-	30	60	4800501630
2	300	1,32	125	-	60	75	4800502030
2,5	350	2,20	74	59	80	100	4800502535
3,15	350	3,47	44	65	90	130	4800503235
3,15	450	4,49	34	84	90	130	4800503245
4	350	5,11	28	78	130	175	4800504035
4	450	6,61	22	96	130	175	4800504045
5	350	7,80	18	81	180	240	4800505035
5	450	10,06	14	104	180	240	4800505045
6,3	450	14,80	9	115	225	300	4800506345

* Valeurs données à titre indicatif
 Nature du courant : CC (+)

(1) st AFNOR NF A 81.304
 (2) st AFNOR NF A 81.302

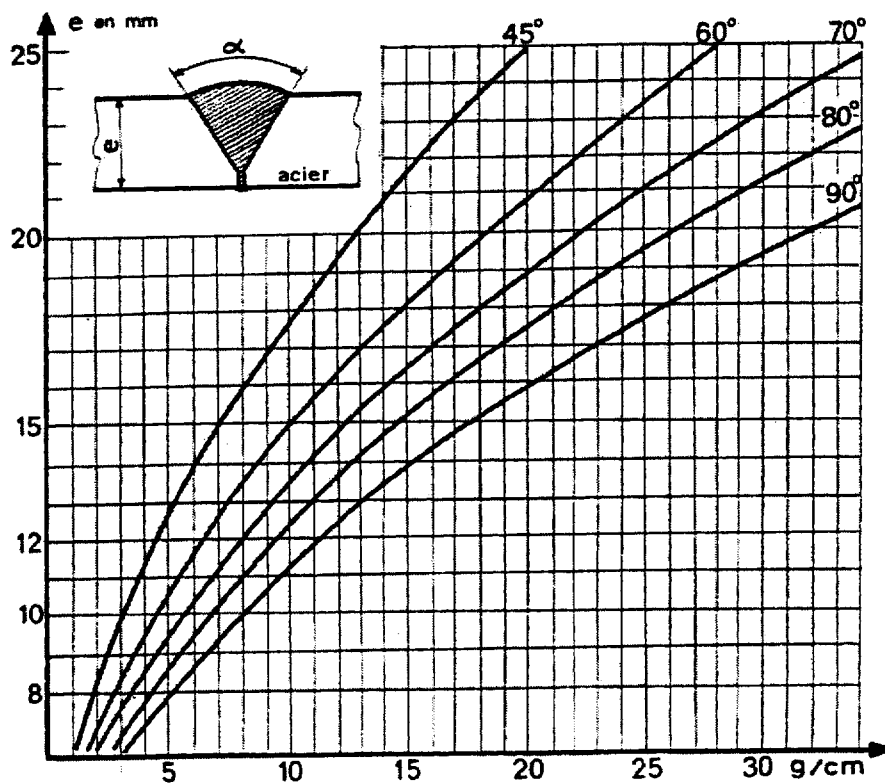
Tableau de consommation d'électrode

Valeur de la longueur de cordon correspondant à 10cm d'électrode consommée, en fonction du diamètre de l'électrode et de l'énergie nominale du soudage (d'après NF A 36 000)

\varnothing mm \ E_n (kJ/cm)	2,5	3,2	4	5	6,3
6	6,4	10	16	21,2	—
8	4,7	8	12	16	23
10	3,8	6,5	9	12,7	18,3
12	3	5,2	8	10,6	16,8
14	2,5	4,5	6,5	9	14,4
16	—	3,8	5,6	7,9	12,7
18	—	3,4	5	7,1	11,2
20	—	3	4,4	6,3	10,1
25	—	2,4	3,5	5	8
30	—	—	2,7	4,3	6,7

Abaque de Soudage

Abaque de détermination de la masse linéique d'un cordon en fonction de l'angle du chanfrein et de l'épaisseur des tôles (pour un cordon en X prendre l'épaisseur/2 et doubler le nombre de passes)

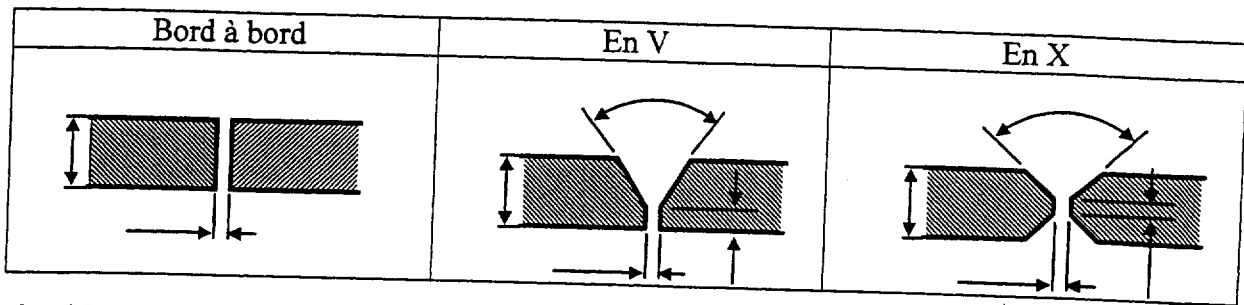


RES U52 D 200 2/2

1 - Schéma de préparation

Parmi les trois préparations proposées :

- > rayer les deux qui ne conviennent pas à cet assemblage.
- > donner les valeurs demandées pour la préparation retenue.



2 - Identification des passes

Déterminez les valeurs suivantes afin de calculer le nombre de passes de remplissage nécessaire pour compléter le joint.

2.1 - masse du métal déposée pour 10cm d'électrode consommée

À partir de la documentation, RES U52 D 200 1/2, du métal d'apport ESAB OK 48.00, la masse de métal déposé, $m \varnothing 4$, par 10 cm d'électrode $\varnothing 4$ est :

Rappel : Pour une électrode de 350 mm, la longueur utile prise en compte est de 300mm.

Dimension		Nbre d'électrodes par kg de métal déposé	Masse de métal déposée, en gramme, pour 1 électrode	Masse de métal déposé, en gramme, pour 10 cm d'électrode
\varnothing	Long. L (mm)			
4	350	28	$m \varnothing 4 = 1000/28 = 35.7g$	$m \varnothing 4 = 35.7 * 10 / 30 = 11.9g$

2.2 - longueur d'un cordon effectué avec 10cm d'électrode

À partir du tableau de consommation d'électrode, RES U52 D 200 2/2, et de l'énergie nominale de soudage :

- > Relever la longueur d'un cordon, $lc \varnothing 4$, effectué avec 10cm d'électrode.

Tableau à compléter :

\varnothing mm	En (kJ/cm)	Long du cordon correspondant à 10 cm d'électrode consommée
4	_____	$lc \varnothing 4 =$ cm

2.3 - masse de métal déposé par l'électrode sur 1 cm de cordon

- > Déduire la masse, $ml \varnothing 4$, de métal déposé pour 1cm de cordon réalisé avec une électrode de $\varnothing 4$

Tableau à compléter :

Lg d'électrode consommée	Masse déposée	Long du cordon
10 cm	$m \varnothing 4 =$ _____	$lc \varnothing 4 =$ _____
	$ml \varnothing 4 =$ g/cm	1 cm

$ml \varnothing 4 =$ _____

REP U52 D 100

2 - Identification des passes (suite)

2.4 - masse linéique du cordon

À partir de l'abaque, RES U52 D 200 2/2, en fonction de l'épaisseur et de l'ouverture du chanfrein :

- rechercher la masse linéique, *ML*, du cordon correspondant au joint soudé.

Épaisseur de la tôle = _____ mm
Angle du chanfrein = _____ °

⇒ Masse linéique du cordon $ML =$ _____ g/cm

2.5 - nombre de passes de remplissage

Avec les valeurs trouvées précédemment :

➤ calculer le nombre de passes de $\varnothing 4$, nécessaire pour remplir le joint soudé.

N° passe	Ø elect.	Nbre de passe	Masse linéique métal déposé ml (g/cm)	Masse de métal déposé sur 1 cm de cordon
1	2.5	1	ml $\varnothing 2.5 = 1.2$ g/cm	1.2
2 - 3	3.2	_____	ml $\varnothing 3 =$ _____ g /cm	_____
4 - n	4	_____	ml $\varnothing 4 =$ _____ g /cm	_____
			Masse linéique du cordon	$ML =$ _____ g/cm

Nota : la masse linéique *ML* est égale à la somme des masses de métal déposé par chaque passe.

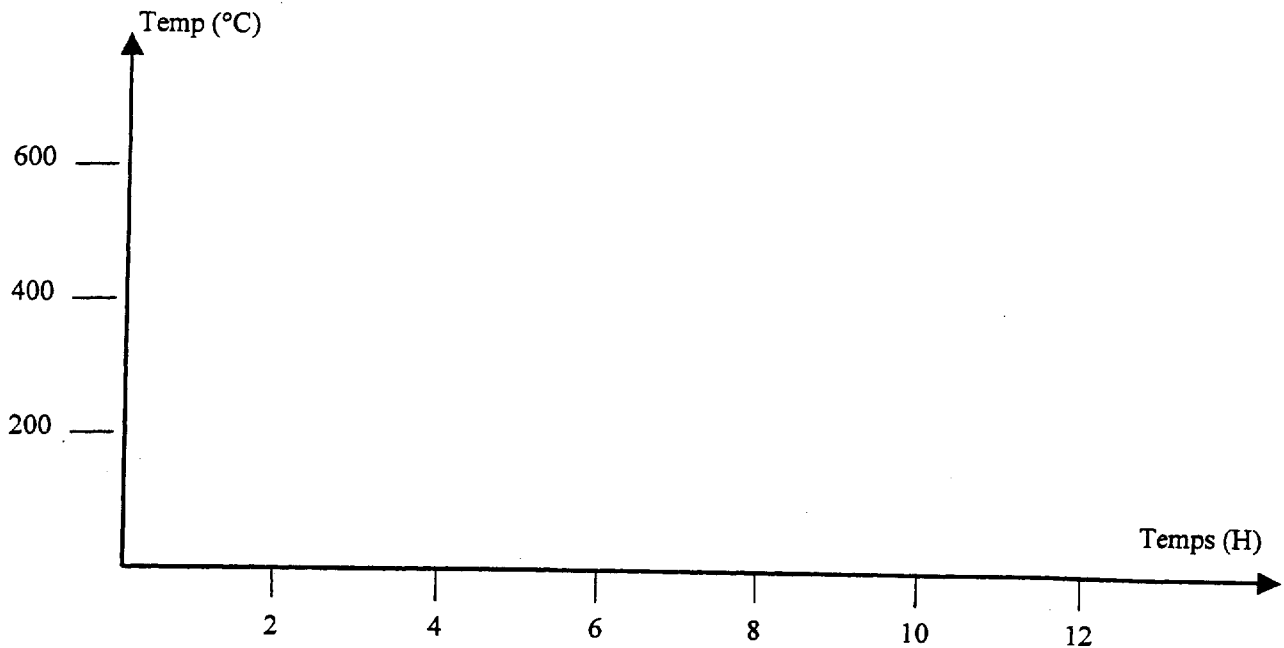
Justification des calculs :

REP U52 D 200

3 – Traitement thermique

➤ Citez le nom du traitement thermique adapté à la pièce :

➤ Tracez le graphe température/temps de ce traitement



4 – Contrôle des soudures

Dans le tableau suivant, pour chaque procédé de contrôle :

➤ cochez le ou les défauts qui peuvent être recherché(s).

Défaut de soudage	Procédés de contrôle				
	Contrôle visuel	Ressuage	Magnétoscopie	Ultrasons	Contrôle radio X ou γ
Inclusions					
Fissures débouchantes					
Caniveaux					
Fissures internes					
Collage					
Manque de pénétration					
Retassure					

REP U52 D 300

DMOS

DMOS référence n° :	111	Mode de préparation des bords :	Usinage
Constructeur ou fabricant :		Spécification matériau de base A	API 5L
Type de joint :	BW-ss	Spécification matériau de base B	API 5L
N° de coulée :		Ep du matériau de base (mm) :	12.7
PV Q MOS :	2922/6	Ø du matériau de base (mm)	20 '' (Ø 508)

Détails de préparation de joint (Schéma)

Schéma de préparation	Disposition des passes

Paramètres de soudage :

N° des passes	1	2-3	4 et suivantes				
Procédé de soudage	111						
Position de soudage	PA						
Produit d'apport :	ESAB OK 48.00						
Marque :	E 51 5/4 B 120 20 BH						
Désignation normalisée :							
Type enrobage :	2.5	3.2	4	4			
Diamètre :							
Protection gazeuse :							
Endroit débit :							
Envers débit :							
Nature du courant :	Continu						
Intensité I en Ampères :	95	130	170	170			
Tension U en Volts	28	26	25	25			
Vitesse d'exécution des passes en cm / min :	15	18	18	18			
Vitesse de déroulement du fil en cm / min :							
Energie en joules/cm = $\frac{U \times I \times 60}{V \text{ en cm/min}}$	10640	11266	14166	14166			
Temp. Préchauffage : /// C°					Temp. maxi entre passe : /// C°		
Traitement thermique <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Temp. palier : 630 C°				Durée du palier : 4 heures		
Contrôles Prévués	Visuel	Dimension	Ressuage	Radio X	Radio γ	Ultrasons	Magnéto
% de contrôle	100%	100%	100%	100%	/	/	100%
1 ou 2 faces							

REP U52 D 400