

***PREPARATION
D'UNE PRODUCTION.***

EPREUVE U52.

SESSION 2002.

DUREE IMPOSEE: 5h.

Début de l'épreuve: 13h.

Fin de l'épreuve: 18h.

Le sujet composé de quatre parties distinctes, portera sur l'étude de fabrication d'un malaxeur à béton.

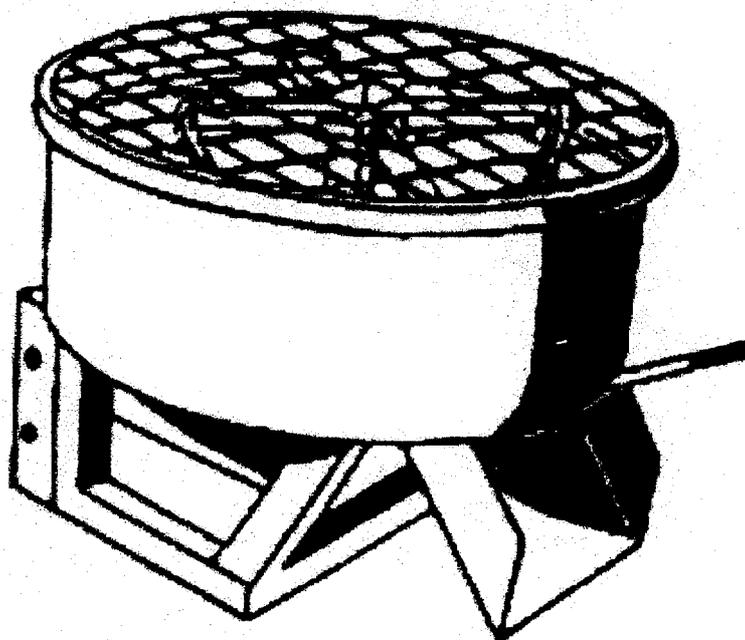
Le dossier contient:

- ▶ la feuille de présentation du sujet.
- ▶ le dessin Roc CH 02 100.
- ▶ **1^{ère} partie:** ETUDE DE COTATION. Durée conseillée: 1h30.
- ▶ **2^{ème} partie:** ETUDE DE PLIAGE. Durée conseillée: 1h00.
- ▶ **3^{ème} partie:** ETUDE DE DEBITS. Durée conseillée: 1h30.
- ▶ **4^{ème} partie:** ETUDE D'UN CORDON
DE SOUDURE. Durée conseillée: 1h00.

PREPARATION D'UNE PRODUCTION.

PRESENTATION DU SUJET.

Cette épreuve est relative à l'étude de fabrication en série d'un malaxeur à béton.



Ce malaxeur a pour objet de mélanger, tous les produits poudreux, granuleux, fibreux devant être mouillés ou non: Ex: le béton, le mortier mais aussi le mélange et le traitement de céréales.

La capacité de malaxage est égale à la moitié de la cuve.

Son fonctionnement est assuré par un arbre central, relié à un renvoi d'angle qui est entraîné par la prise de force d'un tracteur.

Son déplacement en charge ou à vide s'effectue à l'aide d'un tracteur.

PREPARATION D'UNE PRODUCTION.

EPREUVE U52.

PARTIE N°1.

- Durée conseillée: 01h30.
- Question notée sur 25 points.

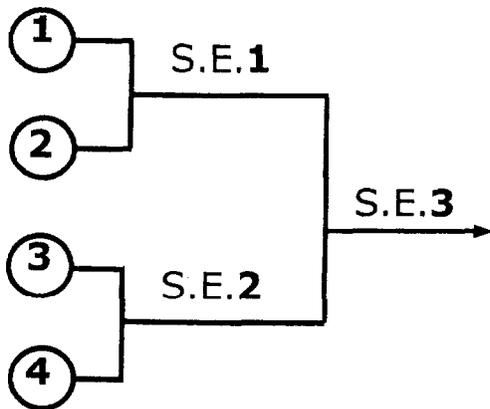
Ce dossier contient:

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| ▶ Le texte du sujet: | Doc. sujet: 2/6. |
| | Doc. sujet: 3/6. |
| ▶ Les documents réponse: | Doc. réponse: 4/6. |
| | Doc. réponse: 5/6. |
| | Doc. réponse: 6/6. |

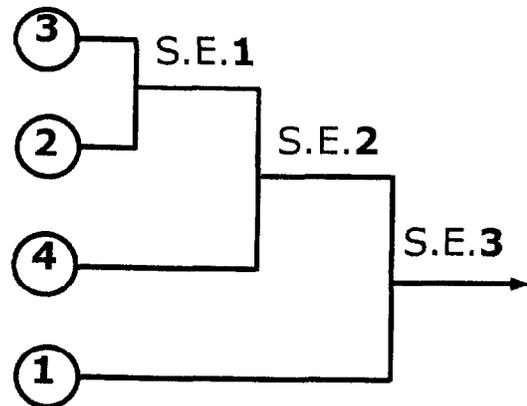
Nota: Tous les documents réponse (feuilles 4/6, 5/6, 6/6) seront à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.

Dans le cadre d'une fabrication en série, on vous propose deux solutions pour le montage des éléments cités ci-dessous:

Solution N°1:



Solution N°2:



Le procédé MAG sera utilisé pour le pointage des éléments.

TRAVAIL DEMANDE:

L'étude de cotation proposée portera sur une partie des éléments constitutifs du malaxeur à béton.

Les éléments concernés sont les suivants:

- ▶ le fond octogonal Rep.1.
- ▶ la virole Rep.2.
- ▶ la frette supérieure en plat Rep.3.
- ▶ la ceinture en UPN Rep.4.

En tenant compte:

- ▶ des contraintes dimensionnelles des éléments:
 - Rep.1: le fond en tôle d'épaisseur $8^{\pm 1}$.

- Rep.2: la virole en tôle d'épaisseur $5^{\pm 1}$.
 - Rep.3: la frette en plat de largeur $100^{\pm 1}$.
 - Rep.4: la ceinture en UPN de $80^{\pm 1}$.
- ▶ des tolérances imposées par le B.E.:
voir plan Roc CH 02 100.
- ▶ des tolérances de fabrication:
- La fabrication des montages sera réalisée avec un intervalle de tolérance minimum de 2 (± 1).
 - L'intervalle de tolérance minimum de cisailage sera également de 2 (± 1).
- ▶ de la mise en position isostatique partielle des différents éléments indiquée sur les documents réponse 4/6, 5/6 et 6/6.

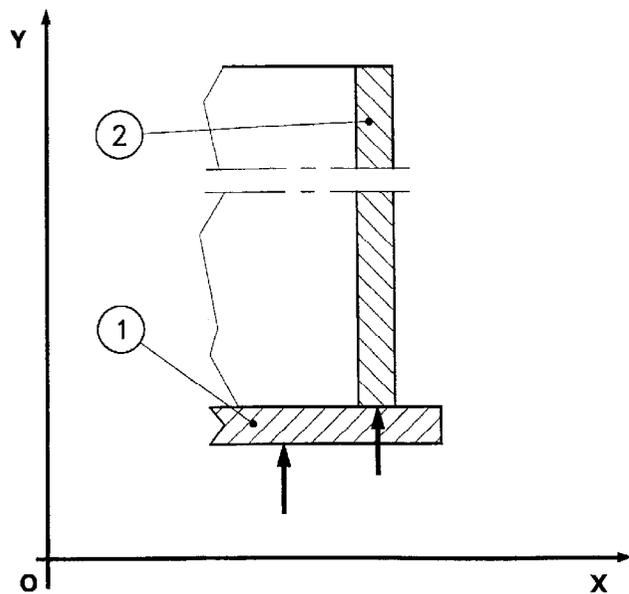
1- Recherchez les cotes de fabrication des montages.

Déterminez la hauteur de la virole Rep. 2 sachant que celle-ci sera obtenue par cisailage.

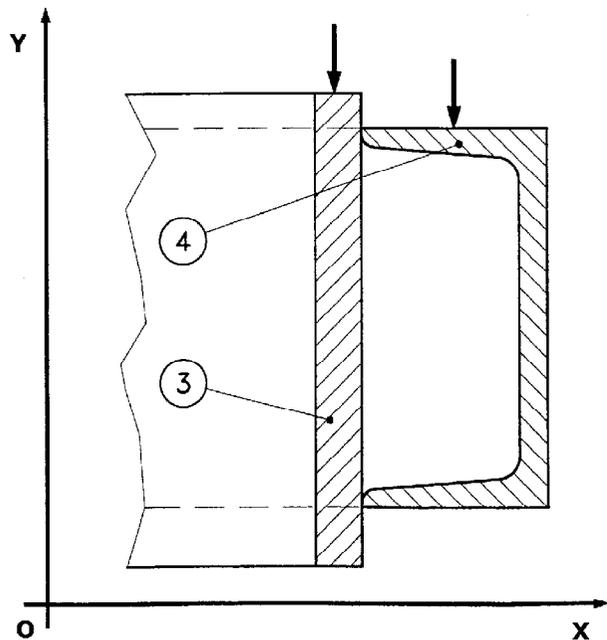
Les chaines de cotes devront être tracées très lisiblement sur les documents réponse.

2- Après avoir comparé les deux solutions envisagées, quel serait votre choix ?. Justifiez clairement votre réponse.

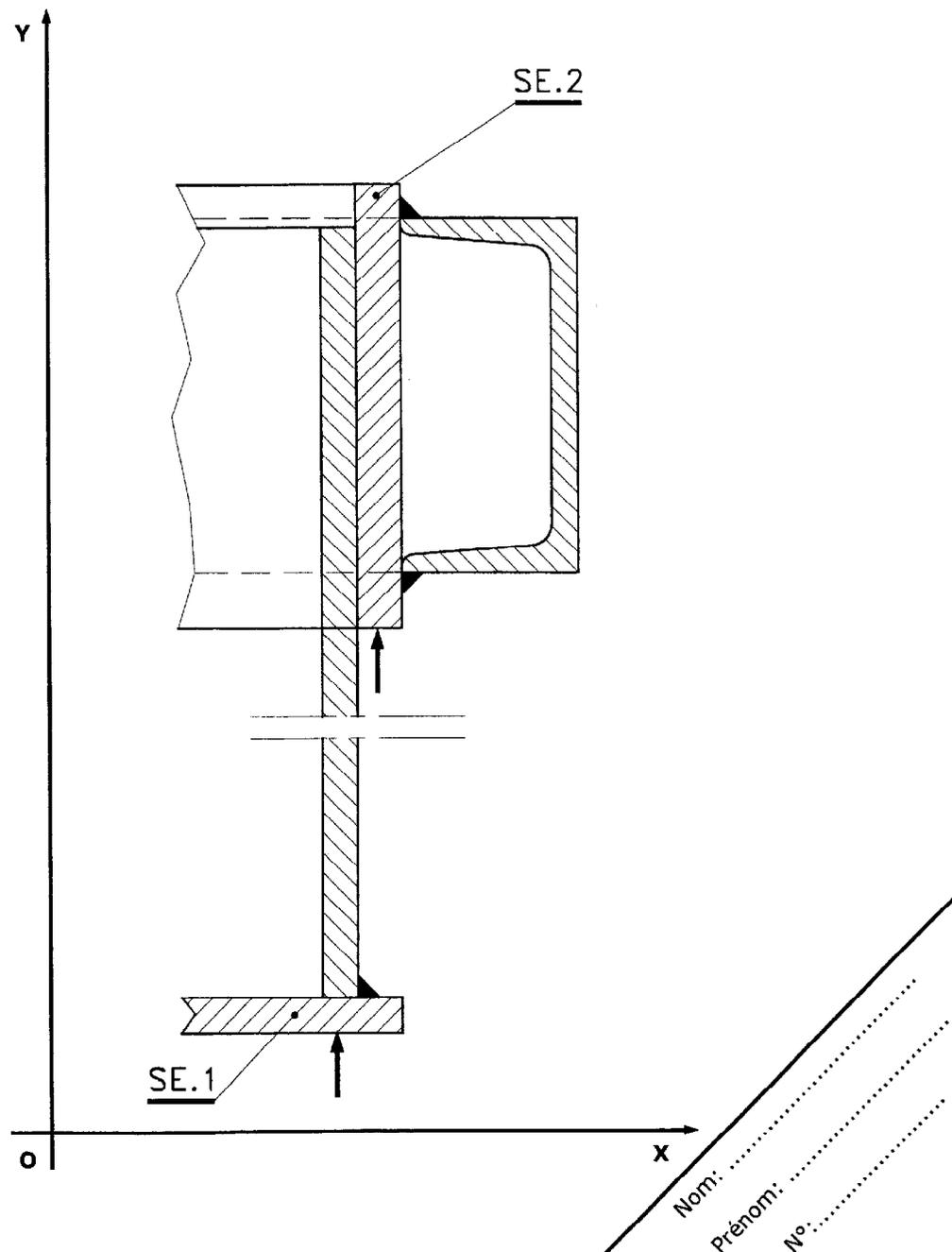
Pointage du S.E. 1:



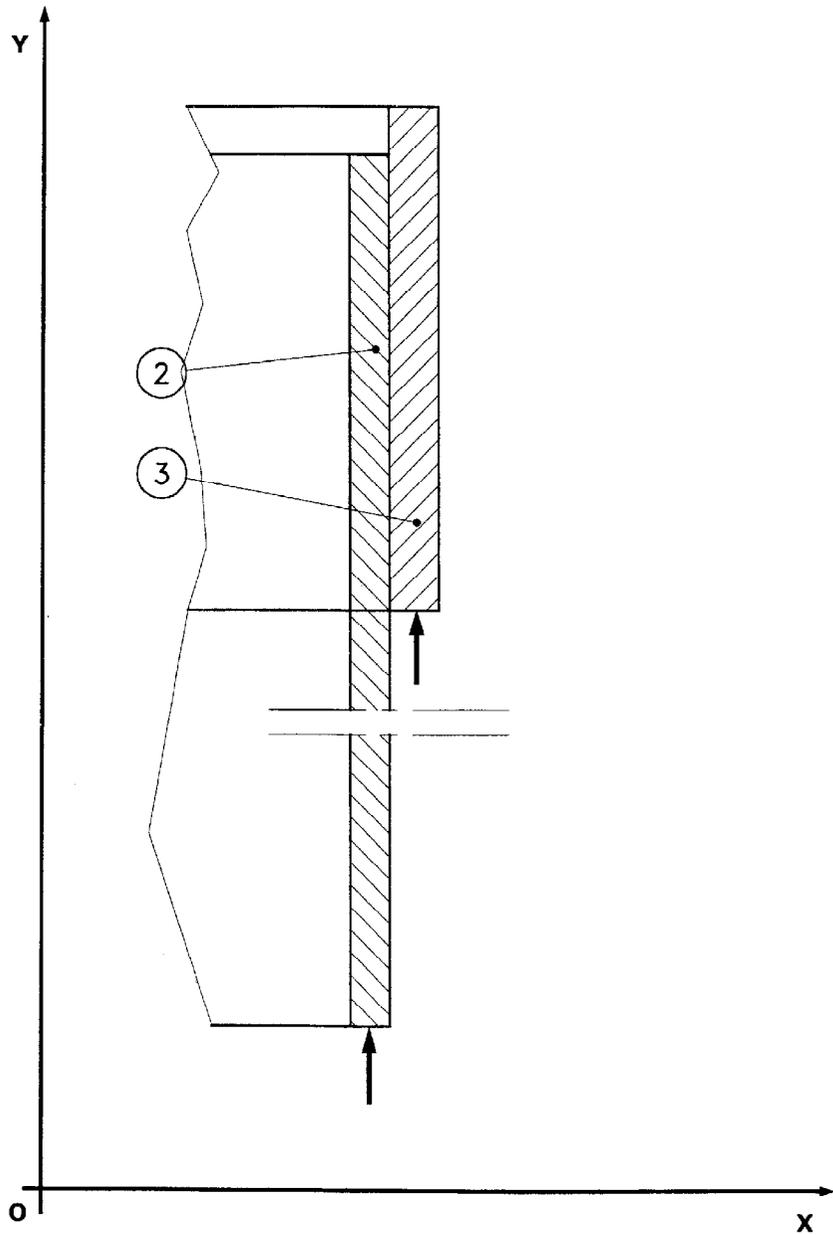
Pointage du S.E. 2:



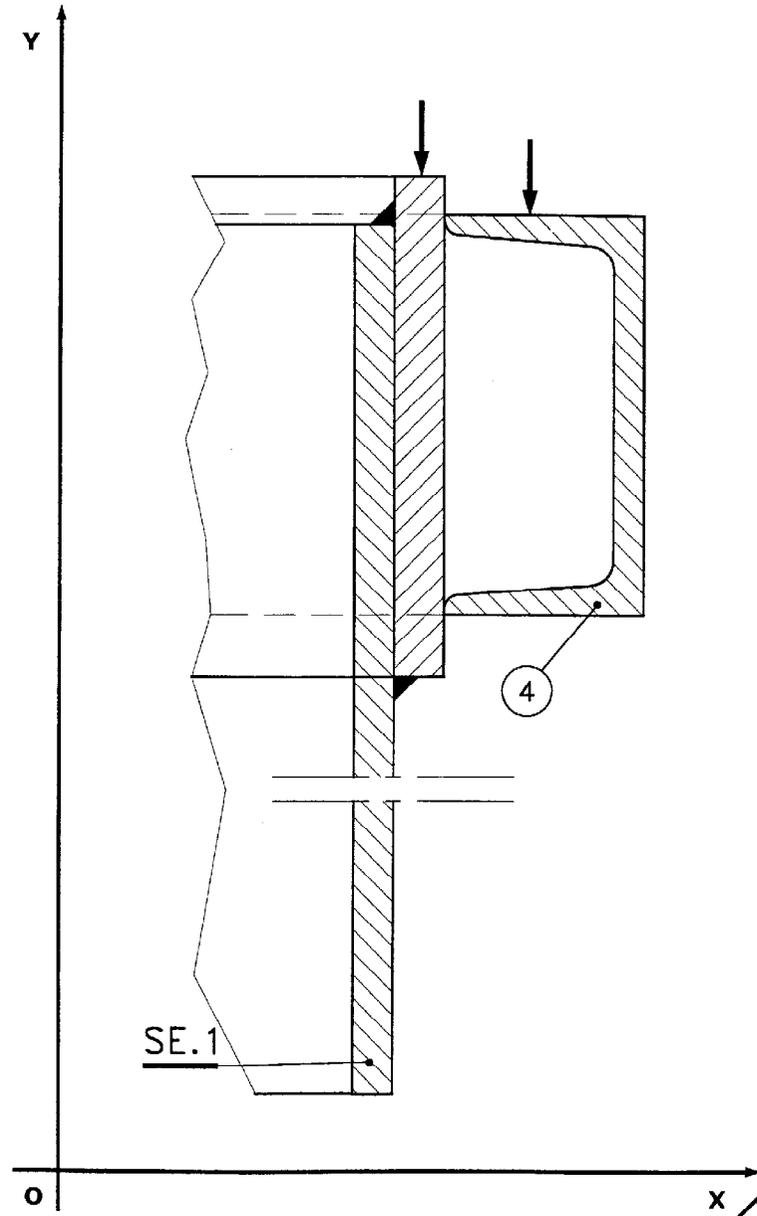
Pointage du S.E. 3:



Pointage du S.E. 1:



Pointage du S.E. 2:



Nom:
Prénom:
N°:

PREPARATION D'UNE PRODUCTION.

EPREUVE U52.

PARTIE N°2.

- Durée conseillée: 01h00.
- Question notée sur 15 points.

Ce dossier contient:

- | | |
|--|----------------------|
| ▶ Le texte du sujet: | Doc. Sujet: 2/6. |
| | Doc. ressource: 3/6. |
| ▶ Le dessin de définition
du pied Rep.15. | Roc CH 02 115 |
| ▶ Les documents réponse: | Doc. réponse: 4/6. |
| | Doc. réponse: 5/6. |
| | Doc. réponse: 6/6. |

Nota: Tous les documents réponse (feuilles 4/6, 5/6, 6/6) seront à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.

Dans le cadre d'une fabrication en série, on vous propose d'étudier une séquence de pliage relative à la fabrication du pied arrière Rep. 15.

Sur le document ressource 3/6 (Doc. ressource 3/6), figure des outils standards de pliage dont certains seront utilisés pour la réalisation des pieds.

TRAVAIL DEMANDE:

En tenant compte:

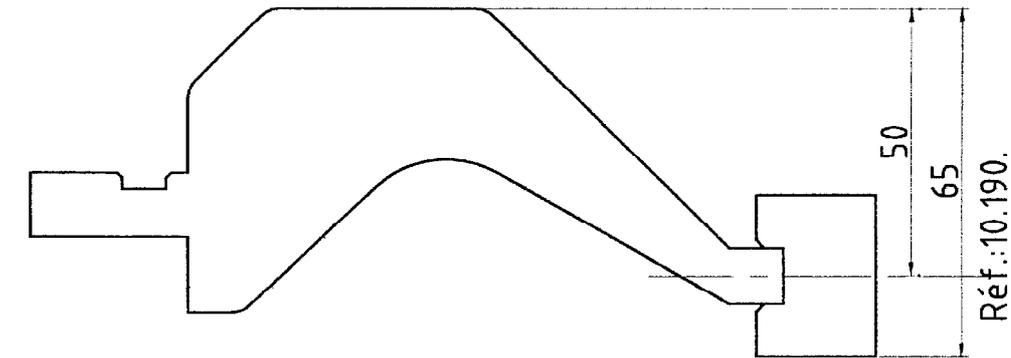
- ▶ de la cotation établie par le B.E.:
voir plan de définition du pied repéré Roc CH 02 115.
- ▶ de la géométrie de la pièce.
- ▶ de la géométrie des outils de pliage proposés:
voir Doc. res. 3/6.
- ▶ des valeurs correctives du tableau ci-dessous.

Largeur du Vé	ΔL pour $\alpha = 90^\circ$	ΔL pour $\alpha = 150^\circ$	R.i.
25	-9,4	-1,9	4
40	-10	-1,8	6,5
63	-11	-1,7	10

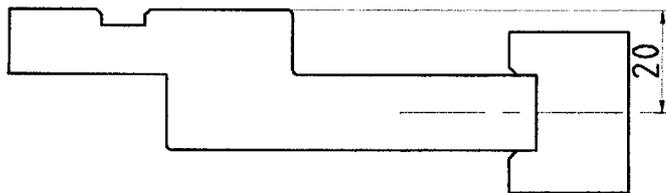
- 1** - Sur feuille de copie, rechercher les cotes utiles à la fabrication du pied, puis, les reporter sur le développé de la pièce (document réponse 4/6).
- 2** - Sur le document réponse 5/6 et 6/6, compléter la gamme de pliage.

OUTILS STANDARDS DE PLIAGE à l'échelle 1.

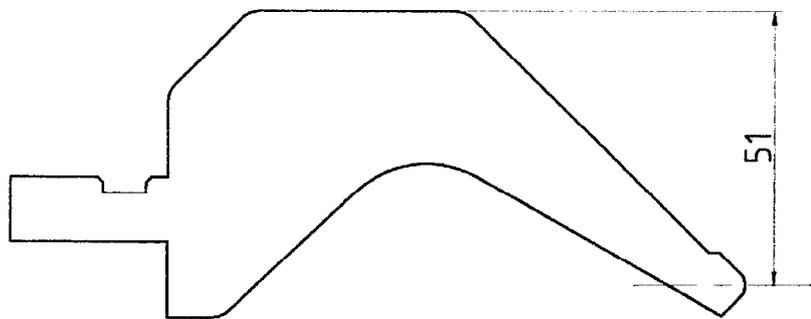
ROE5DOS



Réf.:10.190.



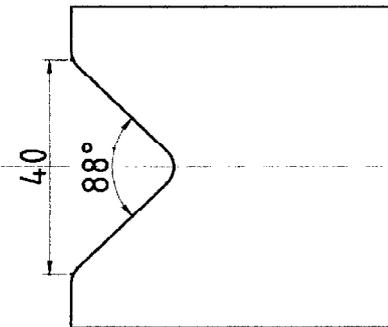
Réf.:10.115.



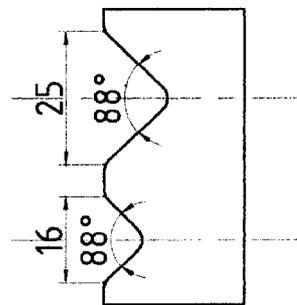
Réf.: F 288 21.



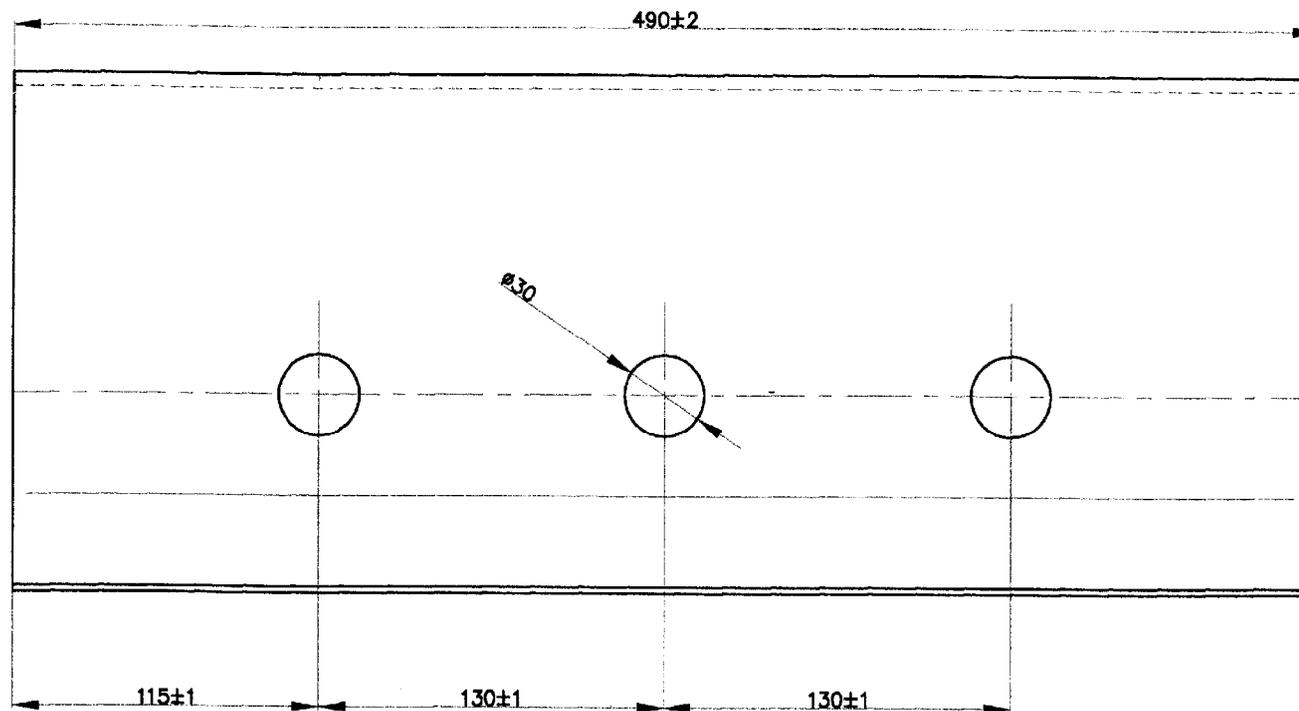
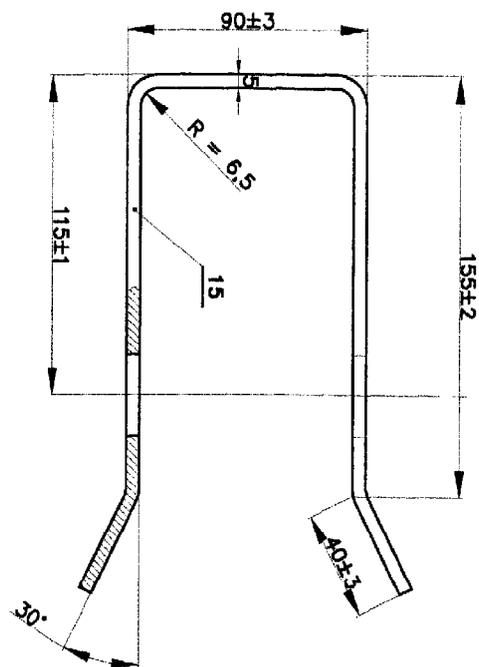
Réf.: F 288 11.



Réf.: 036 001.



Réf.: F 16 251.



15	02	PIED ARRIERE	S 235 JR	
REP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
ECHELLE	MALAXEUR A BETON CORPS			
1:2				
13/11/2001	BTS Roc			
A3V	ROC CH 02 115			

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

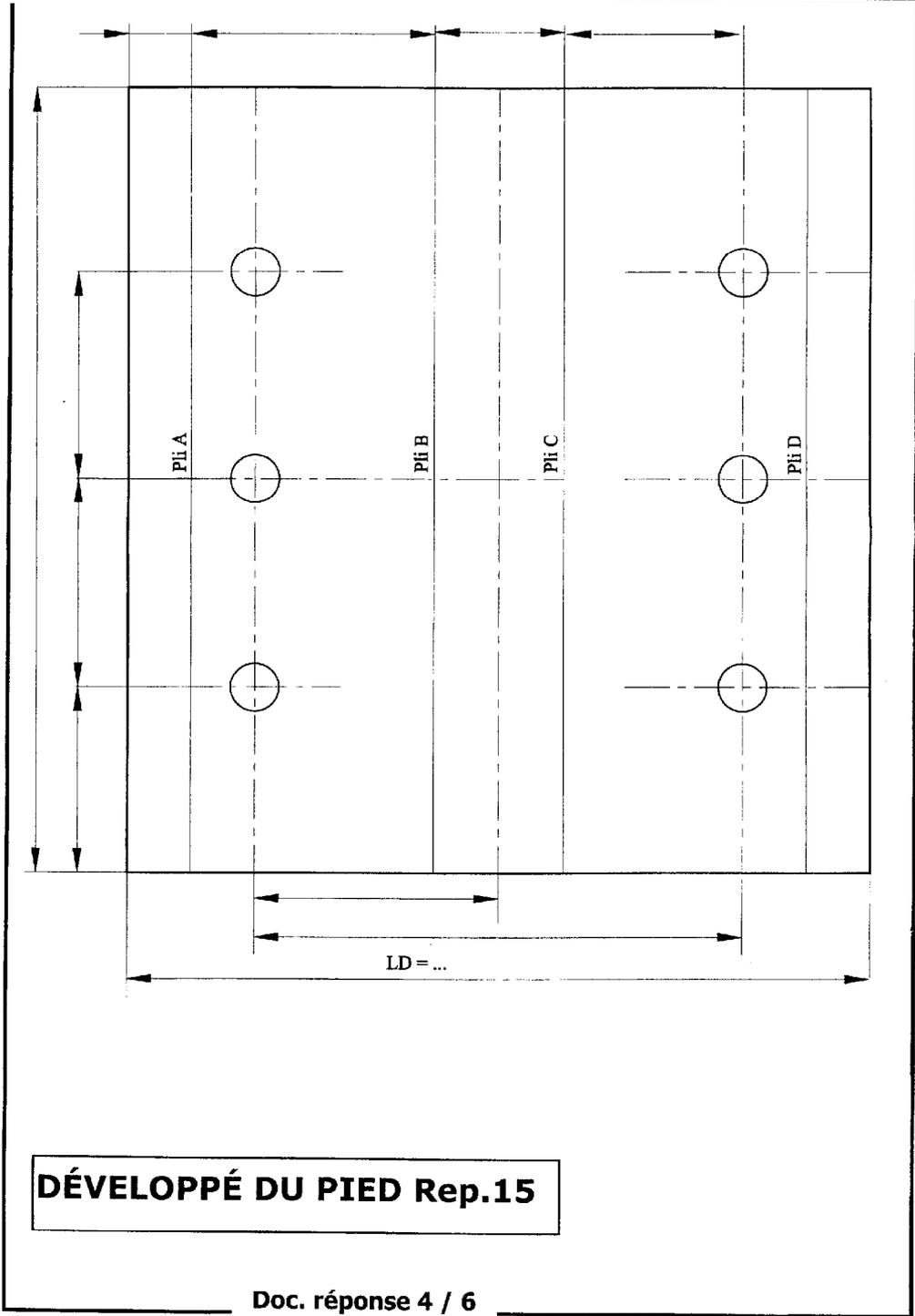
Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

ROE5DOS



Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____
(en majuscules, sans s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

ROE5DOS

GAMME PREVISIONNELLE DE FABRICATION.

ENSEMBLE: MALAXEUR A BETON.		N° DU DESSIN B.E.: Roc CH 02 115.		REPERE DE L'ELEMENT: 15.	
Matière: S 235 JR.		Nbre de pièces: XX.			
N° de PHASE.	DESIGNATION des OPERATIONS.	REFERENCE DES OUTILS.	SCHEMAS DES OPERATIONS.		CONTROLE.
300	PLIAGE		LD = ...		Cf =
	Réalisation du pli A. Cm _A =	Réf. du Vé:			
$\alpha = 150^\circ$	Réf. Contre Vé:.....	Cf = 40±3. $\alpha = 150^\circ$			
	Réalisation du pli D.	Réf. du Vé:			
	Cm _D =	Réf. Contre Vé:.....			Cf = 40±3 $\alpha = 150^\circ$

PREPARATION D'UNE PRODUCTION.

EPREUVE U52.

PARTIE N°3.

- Durée conseillée: 1h30.
- Question notée sur 20 points.

Ce dossier contient:

- | | |
|---|--|
| ▶ Le texte du sujet: | Doc. sujet: 2/7. |
| ▶ Le document complété
du repère 24: | Doc. sujet: 3/7. |
| ▶ Les documents réponse: | Doc. réponse: 4/7.
Doc. réponse: 5/7.
Doc. réponse: 6/7.
Doc. réponse: 7/7. |

**Nota: Tous les documents réponse (feuilles 4/7 à 7/7)
seront à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.**

L'étude proposée portera sur la commande matière relative au plat de 80 x 8 en S 235 JR.

On vous propose d'étudier la fabrication de 50 malaxeurs suivant le plan Roc CH.02.100.

L'étude portera sur les renforts du fond (Rep.17 à 24).

On commande un nombre entier de barres de 6 m.

Les barres sont livrées à une cote supérieure à 6 m.

La largeur du disque de scie sera négligée.

Les cotes seront arrondies au mm.

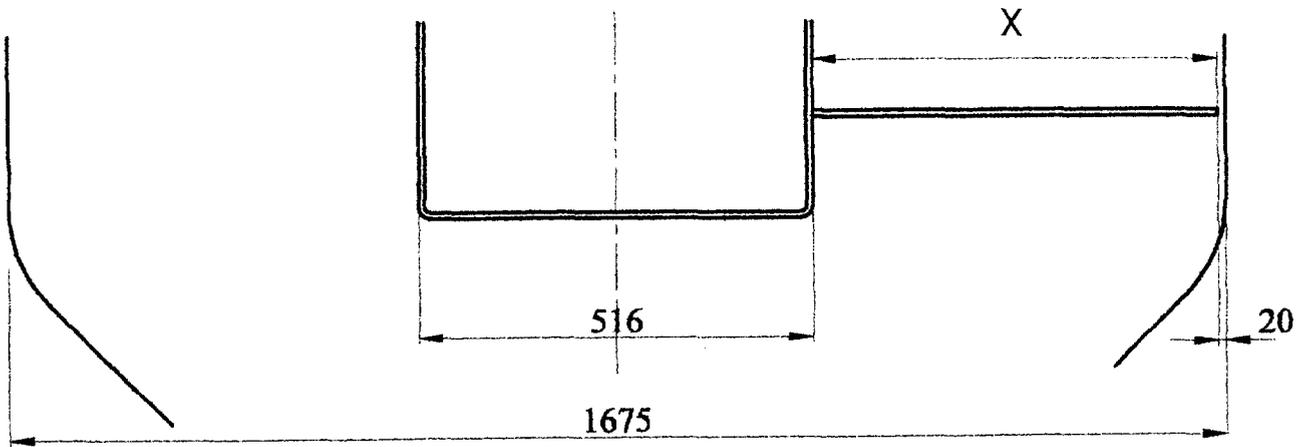
Aucune pièce ne sera imbriquée dans les chutes.

TRAVAIL DEMANDÉ:

- 1°)** En vous inspirant de l'exemple de la feuille 3/7, déterminez, sur les documents réponse 4/7 à 7/7, la longueur des différents éléments.

- 2°)** Reportez les résultats trouvés dans le tableau récapitulatif page 7/7.

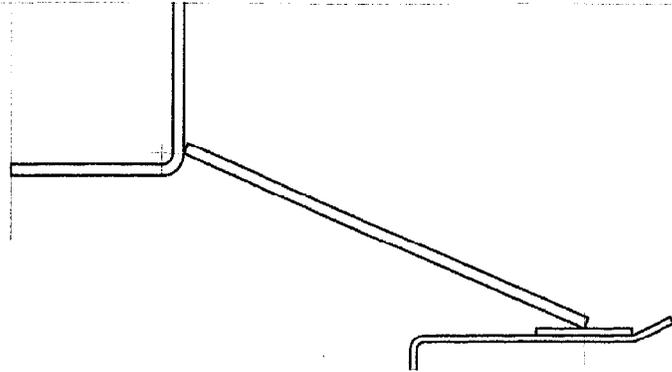
- 3°)** Complétez le reste du tableau.

REPERE 24:**Détail des calculs:**

$$X = 1675 / 2 - (516 / 2 + 20)$$

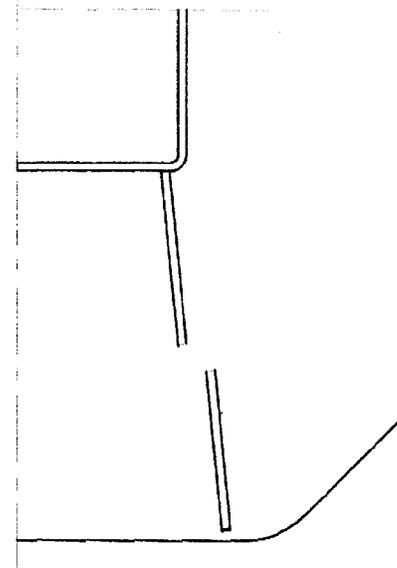
$$X = 559 \text{ mm.}$$

REPERE 23:



Détail des calculs:

REPERE 22:



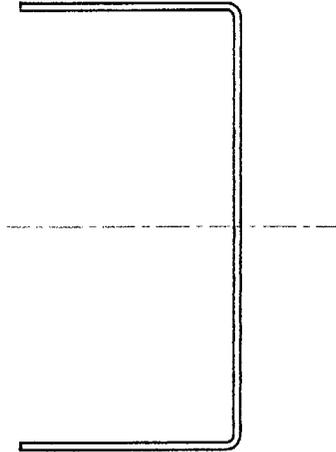
Détail des calculs:

Nom:
Prénom:
N°:

RECHERCHE DES COTES

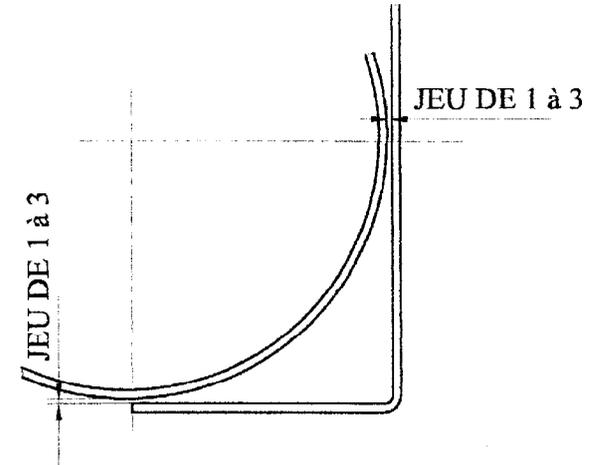
REPERE 21:

$\Delta L = -16$ pour un angle à 90° .



Détail des calculs:

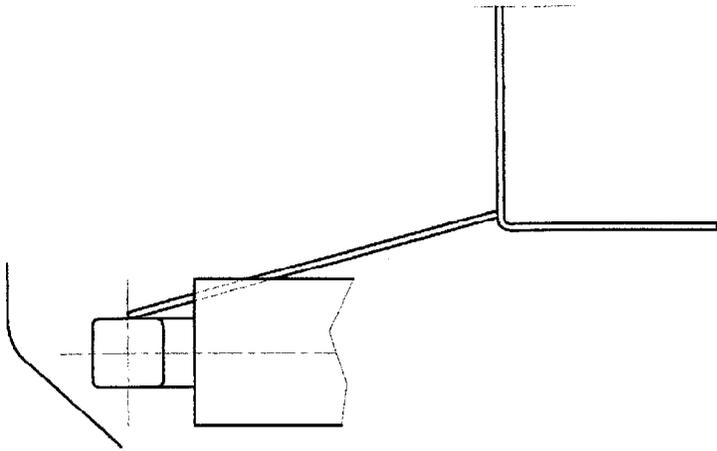
REPERE 20:



Détail des calculs:

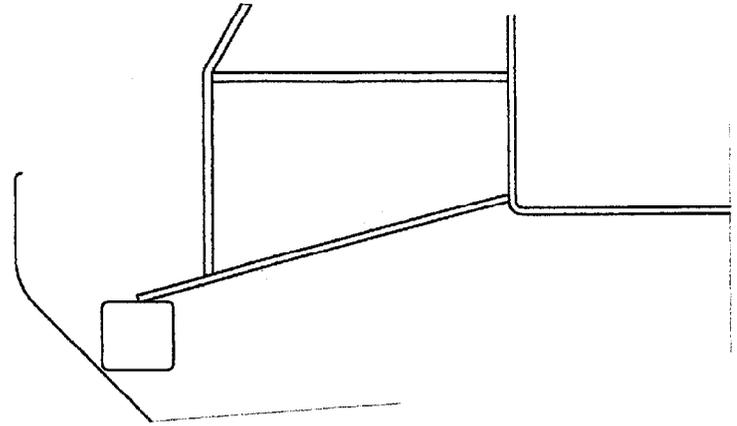
Nom:
Prénom:
N°:

REPERE 19:



Détail des calculs:

REPERE 18:



Détail des calculs:

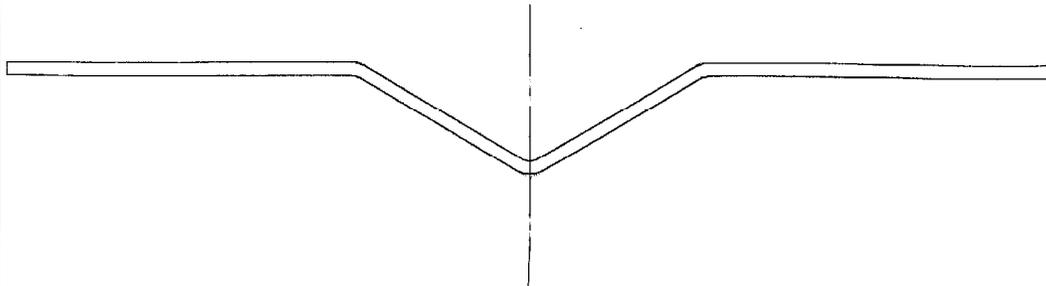
Nom:
Prénom:
N°:

RECHERCHE DES COTES

REPERE 17:

$\Delta L = -3$ pour un angle à 150° .

$\Delta L = -7,5$ pour un angle à 120° .

**Détail des calculs:**

INVENTAIRE DES LONGUEURS

TABLEAU RECAPITULATIF.

Rep.	Nbre de pièces par ensemble.	Nbre de pièces pour 50 ensembles.	Lg d'une pièce.	Nbre de pièces par barre de 6 m.	Nombre de barres.
24	02	100	559 mm	$6000 : 559 = 10$ pièces.	10
23					
22					
21					
20					
19					
18					
17					

Nombre de barres à commander pour la fabrication

de 50 malaxeurs =

PREPARATION D'UNE PRODUCTION

EPREUVE U52

PARTIE N° 4

METALLURGIE

- Durée conseillée : 1 h 00
- Question notée sur 10 points

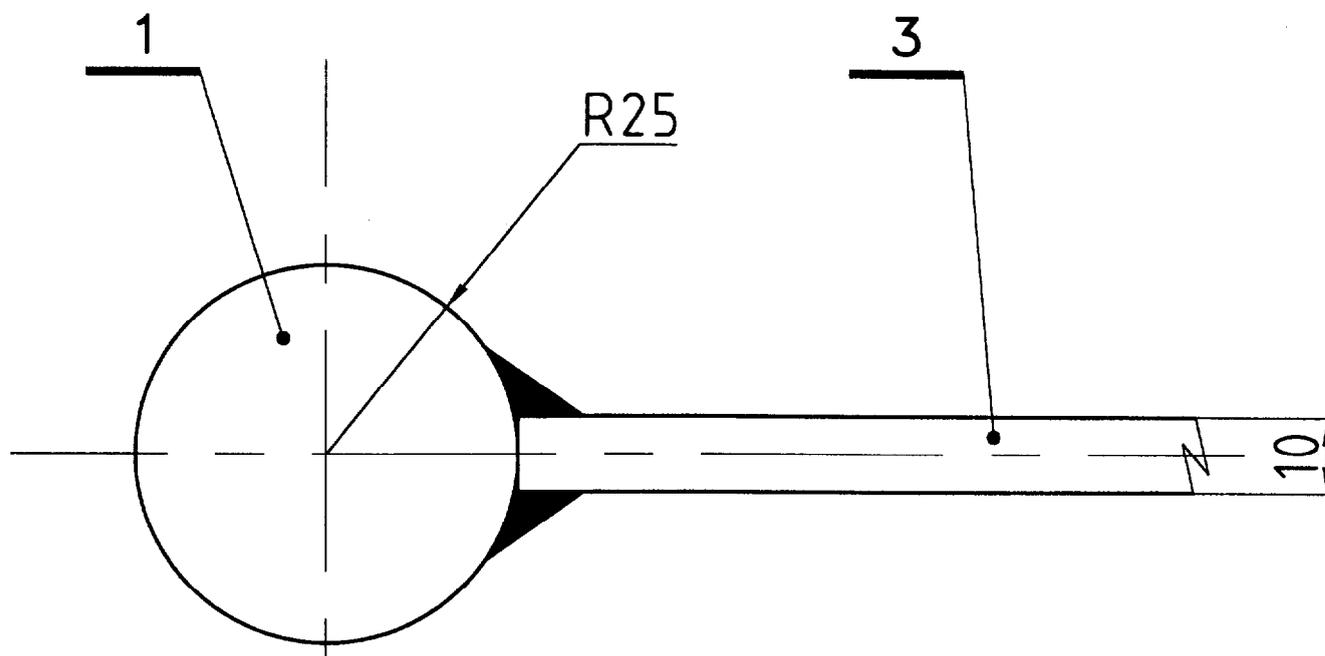
Ce dossier contient :

- Le dessin de définition du couvercle **ROC CH 02.200**
- Le texte du sujet :
Doc. sujet 1 / 13
Doc. sujet 2 / 13
Doc. sujet 3 / 13
- Les documents réponse :
Doc. Réponse 4 / 13
Doc. Réponse 5 / 13
Doc. Réponse 13 / 13
- Dossier ressource **Doc. ressource 6 / 13 à 12 / 13**

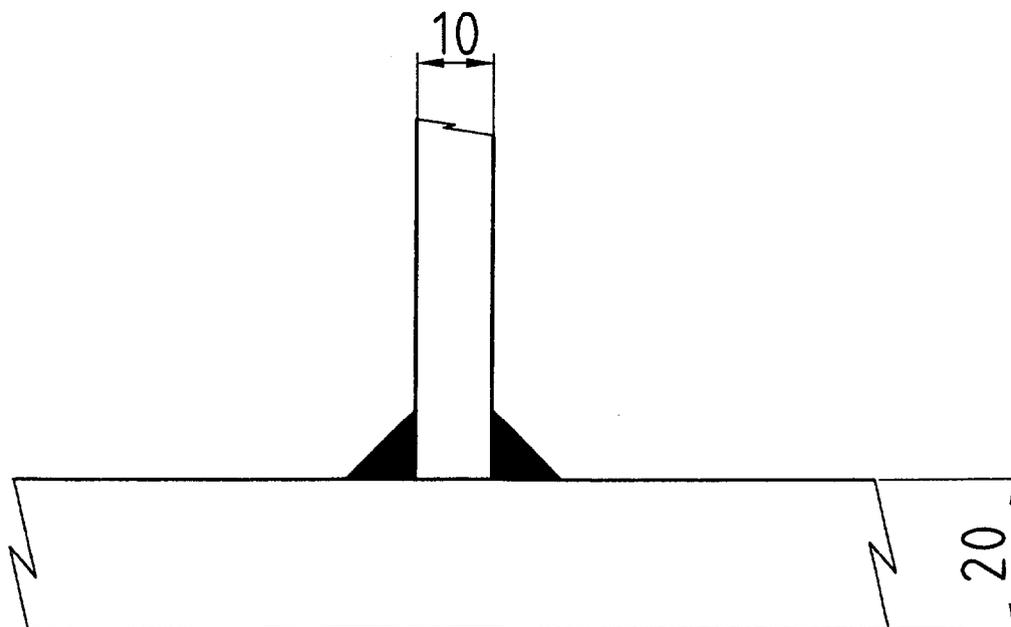
Nota : Tous les documents réponse (feuilles Doc. Réponse 4 / 13 , 5 / 13 et feuille Doc. Réponse 13 / 13) seront à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.

Présentation du sujet :

On vous demande d'étudier la soudure des **repères 1 et 3**, schéma échelle 1 ci-dessous et plan **ROC CH 02.200**. L'assemblage sera réalisé en une seule passe.



Pour l'étude, on adopte la modélisation suivante :



En considérant que la géométrie du joint correspond à la droite $a = s/2$ pour l'utilisation du document **Doc. Réponse 4 / 13**.

TRAVAIL DEMANDE :

PREMIERE PARTIE

1°/ - Donner la désignation du matériau S 420 et expliquer la signification des caractéristiques mécaniques.

2°/ - Choisir pour cette nuance d'acier, un type d'électrode parmi les quatre en stock :

SAFER ND 80, SAFER MD 56, SAFER CD 55 sc, SAFER NF 58.

3°/ - Après avoir complété le document réponse **Doc. Réponse 13 / 13**, expliciter la désignation de l'électrode précédemment choisie.

4°/ - Pour un diamètre d'électrode de 5 mm, déterminer la tension et l'intensité optimales et choisir le poste de soudage adapté. Justifier votre choix.

DEUXIEME PARTIE

Répondre sur document réponse feuille **Doc. Réponse 4 / 13 et 5 / 13**.

Sachant que la longueur du cordon pour 10 cm d'électrode (\emptyset 5 mm) consommée est de 8.9 cm.

5°/ - Vérifier s'il y a besoin d'un préchauffage en tenant compte de l'énergie nominale du tableau de la feuille **Doc. ressource 12/13** et de la dureté maximale HV10. Pour ce faire déterminer le groupe de matériau, utiliser le diagramme de l'IRSID et la TRCS joints.

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série* :

Spécialité/option* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

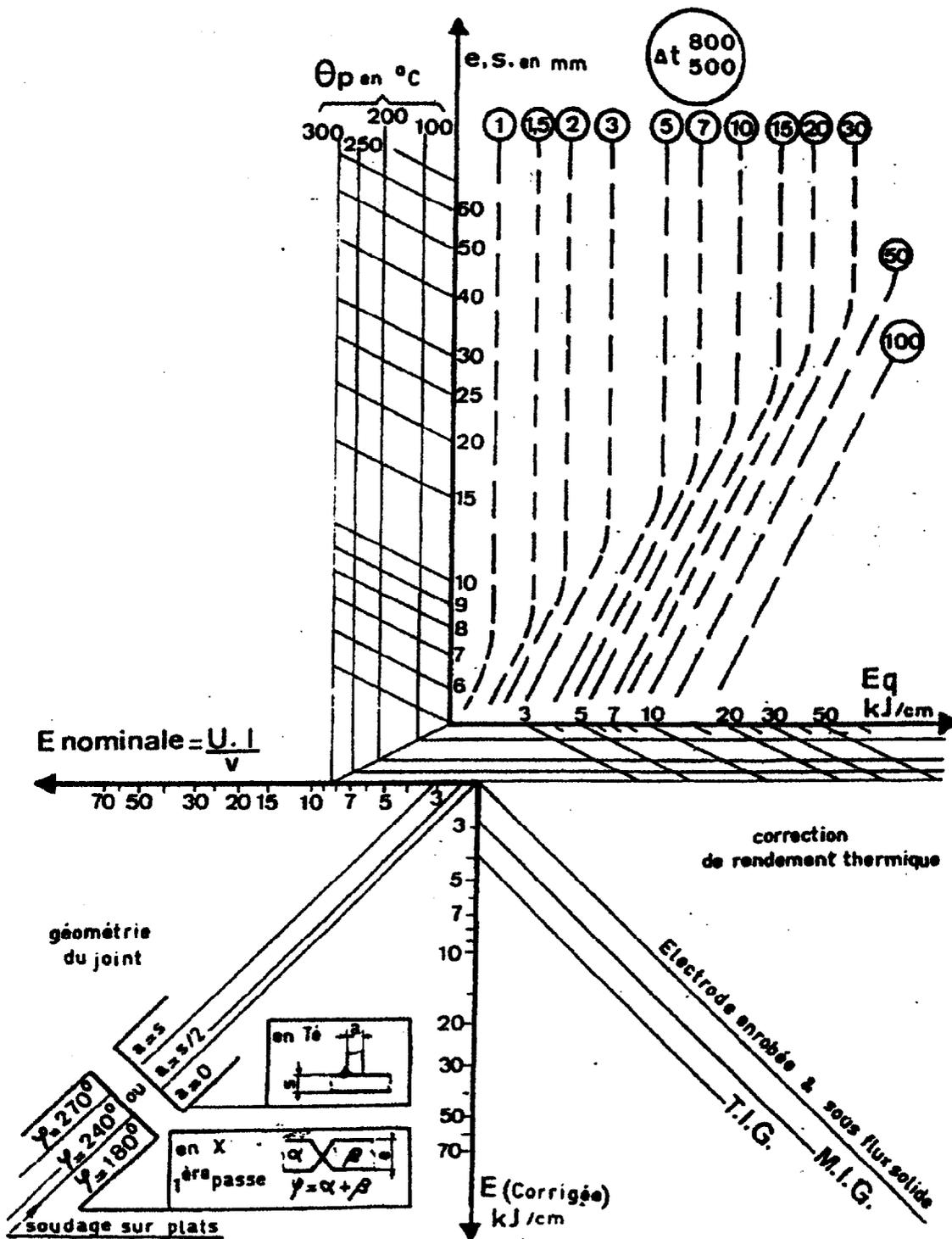
N° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

ROE5DOS

ABAQUE THERMIQUE GENERALE DE L'I.R.S.I.D



Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série* :

Spécialité/option* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

N° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

ROE5DOS

DIAGRAMME DE TRANSFORMATION AU REFROIDISSEMENT ACIER : S 420

Composition chimique sur produit :

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Nb	Al	S	P
0.14	1.41	0.36	0.06	0.15	0.05		0.08		0.02		

Caractéristiques de traction :

Rm = 574 N / mm²	Re = 424 N / mm²	A % = 33.8
------------------------------------	------------------------------------	-------------------

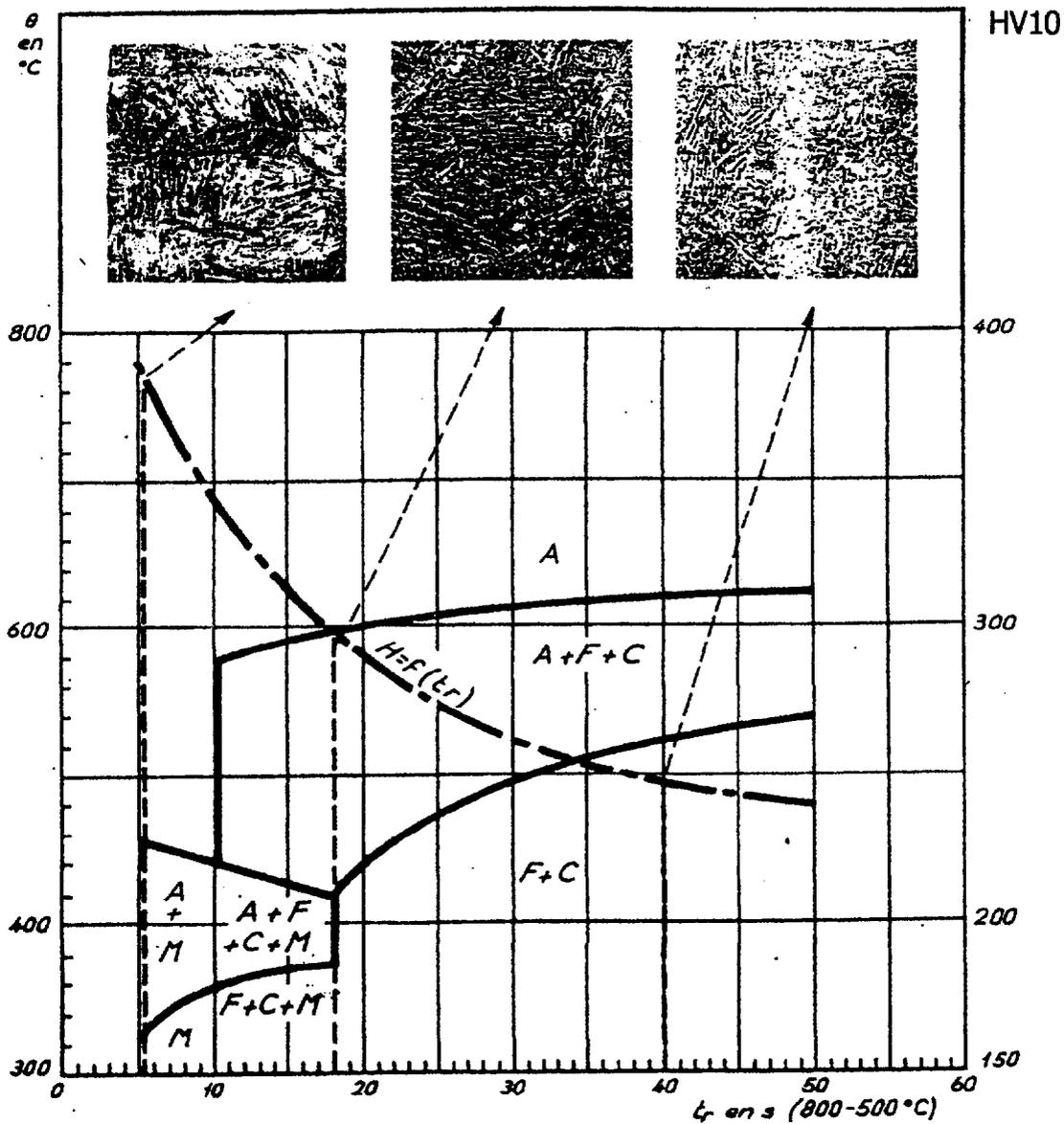


TABLEAU SYNOPTIQUE DE SELECTION DES PRODUITS EN FONCTION DE LA SYMBOLISATION NORMALISEE AFNOR DU METAL DE BASE

SYMBOLISATION NORMALISEE AFNOR

TABLEAU DE SELECTION DES PRODUITS EN FONCTION DE LA NORME AFNOR DU METAL DE BASE

	Nuances	Arc manuel à l'électrode enrobée
Tôles en acier à haute limite d'élasticité pour construction soudées NF 36 201 mai 1979	S 355	électrodes basiques non alliées
	S 355	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A, Prestige
	S 375	électrodes basiques non alliées
	S 375	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A
	S 420	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A
	S 460	Safer MD 56
	S 460	Safer MD 56
	S 500	Safer Cu 56, MD 56, MD 70, ND 65
Tôles en aciers soudables à haute limite d'élasticité NF A 36 204 décembre 1979	S 500	Safer Cu 56, MD 70, ND 65
	S 500	Safer Cu 56, MD 70, ND 65
	S 550	Safer Cu 56, MD 70, ND 65
	S 620	Safer MD 70, ND 65
	S 620	Safer MD 70, ND 65
	S 690	Safer ND 80
	S 690	Safer ND 80
Tôles en acier à haute limite d'élasticité pour chaudière et appareils à pression NF A 36 207 avril 1989	P 275	électrodes basiques non alliées
	P 275	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A, Prestige
	P 355	électrodes basiques non alliées
	P 355	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A, Prestige
	P 410	électrodes basiques non alliées
	P 410	Safer NF 58, NF 59, NF 510 A
	P 460	Safer MD 56, ND 65
	P 460	Safer MD 56, ND 65
Tôles pour chaudières et appareils à pression NF 36 206 juillet 1978	15 Mo 3	Safer MD 56
	18 Mn Mo 4.05	Safer MD 56
	15 Cr Mo 2.05	Safer CD 55 sc
	15 Cr Mo 4.05	Safer CD 60 sc
	10 Cr Mo 9.10	Safer CD 65 sc
	X 10 Cr Mo 5.05	Safer CD sc

ELECTRODES DE SOUDAGE**ELECTRODES CHROME MOLYBDENE A ENROBAGE BASIQUE**

PRODUITS	NORMES	NF EN 1599 NF EN 499 NF EN 757 NF A 81-347
SAFER CD 55 sc SAFER CD 60 sc SAFER CD 65 sc SAFDRY ALCROMO 225 SAFER CD 75 sc SAFER CD 80 SAFER CD 95 sc SAFER CD 95 SAFER CD 92		E Cr Mo 05 B 12 H 5 E Cr Mo 1 B 12 H 5 E Cr Mo 2 B 12 H 5 E Cr Mo 2 B 12 H 5 E Cr Mo 5 B 12 H 5 E Cr Mo 9 B 12 H 5 E Cr Mo 91 B 12 H 5 E Cr Mo 91 B 12 H 5 E Cr Mo 05 B 12 H 5

ELECTRODES POUR ACIERS A HAUTE LIMITE ELASTIQUE

PRODUITS	NORMES	NF EN 1599 NF EN 499 NF EN 757 NF A 81-347
SAFER Cu 56 – SAFDRY Cu 56 SAFER MD 56 – SAFDRY MD 56 SAFER ND 65 – SAFDRY ND 65 SAFER MD 70 SAFER ND 80 – SAFDRY ND 80 SAFER ND 100 – SAFDRY ND 100 SAFER CD 85 SAFER CDV 100		E 464 Z B 32 H 5 E 555 1 Ni Mo B 32 H 5 E 555 2 Ni Mo B 32 H 5 E 622 Mn Mo B 32 H 5 E 694 Mn 2 Ni Cr Mo B 32 H 5 E 894 Mn 2 Ni Cr Mo B 32 H 5 E Cr Mo 1 B 32 H 10 E Cr Mo V 1 B 32 H 10

ELECTRODES NON ALLIEES A ENROBAGE BASIQUE

PRODUITS	NORMES	NF EN 499 NF A 81-347
SAFDRY 430 SAFER N 49 SAFER N 48 SAFER PRESTIGE – SAFDRY PRESTIGE SAFER N 88 – SAFDRY N 88 SAFER MF 48 – SAFDRY 48 SAFER M 48 T – SAFDRY 48 T SAFER NF 510 – SAFDRY 510 SAFER NF 510 A – SAFDRY 510 A SAFER NF 58 – SAFDRY 58 SAFER NF 59 – SAFDRY 59 SAFER NF 59 A – SAFDRY 59 A SAFER NF 51 SAFER NF 51 P SAFER M 51 D SAFRAIL		E 384 1 Ni B 12 H 5 E 380 B 12 H 10 E 424 B 12 H 10 E 424 B 12 H 5 E 466 1 Ni B 12 H 5 E 382 B 32 H 5 E 423 B 32 H 5 E 423 B 32 H 5 E 423 B 32 H 5 E 425 B 42 H 5 E 466 1 Ni B 32 H 5 E 426 1 Ni B 32 H 5 E 423 B 35 H 5 E 423 B 35 H 5 E 423 B 25 H 5 E 382 B 13 H 10

Rappels complémentaires pour le soudage à l'électrode enrobée:

$$I = 50 \times (D-1)$$

$$U = (0.04 \times I) + 21$$

VALEURS HV 10 MAXIMALES ADMISSIBLES
(Norme 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 %	(3)	300	320	300
Ni > 4%	(3)	(3)	400	(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 : Valeur à déterminer par agrément entre les parties.

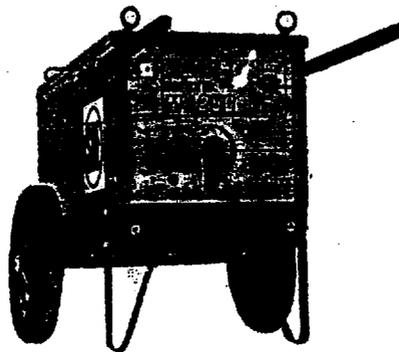
PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES DIFFÉRENTS POSTES DISPONIBLES

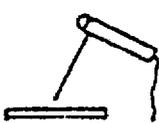
SAFARC H 220



SOUDAGE		X	35 %	60 %	100 %
	C. Cont	I2	220 A	163 A	125 A
	U ₀ 60 V	U2	29 V	27 V	25 V

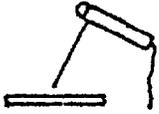
SAFEX M 450



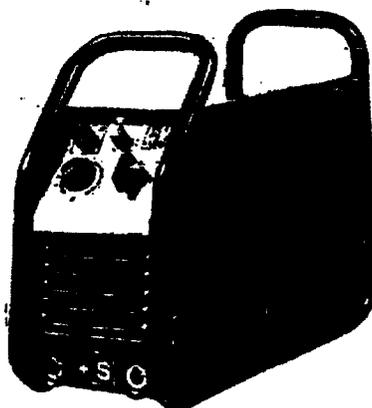
SOUDAGE		X	35 %	60 %	100 %
	C. Cont	I2	425 A	325 A	250 A
	U ₀ 70 V	U2	37 V	33 V	30 V

SAFARC M 250



SOUDAGE					
		X	35 %	60 %	100 %
	C Alt	I2	290 A	230 A	180 A
	Uo 60 V	U2	33 V	31 V	29 V

PRESTO 165



SOUDAGE					
		X	35 %	60 %	100 %
	C. Cont	I2	160 A	150 A	130 A
	Uo 86 V	U2	26.4 V	26 V	25.2 V

SYSTEME DE GROUPEMENT DES MATERIAUX (Norme EN 288.3)

En vue d'éviter une multiplication inutile d'épreuves de qualification techniquement 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 $10,5 \% \leq \text{Cr} \leq 30 \%$
9	Aciers austénitiques
10	Aciers austéno-ferritiques (duplex)
11	Aciers non couverts par les groupes 1 à 10 et à $0,25 \% < \text{C} \leq 0,5 \%$
(1) Selon la définition donnée dans les normes relatives au matériau, R_{eH} peut être remplacée par $R_{p0,2}$.	

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

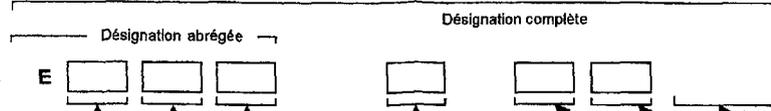
Ø des électrodes	2.5	3.2	4	5	
Vitesse de soudage cm / mn					
Energie Nominale en Kj / cm	6	18	27.9	40.5	58
	8	13.5	21	30.4	43.5
	10	10.8	16.8	24.3	34.8
	12	9	14	20.3	29
	14	7.7	12	17.4	24.9
	16		10.5	15.2	21.8
	18		9.3	13.5	19.3
	20		8.4	12.2	17.4
	25		6.7	9.7	13.9
	30			8.1	11.6
	40			6.1	8.7
	50	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

Code de symbolisation des électrodes enrobées pour le soudage des aciers non alliés et des aciers à grains fins

(extrait de la NF EN 499 janvier 95 - Indice de classement A 81 - 309)

Nom :
Prénom :
N° :

EN 499 symbole général →



SYMBOLE DE LA LIMITE D'ELASTICITE, DE RESISTANCE A LA TRACTION ET DE L'ALLONGEMENT			
Symbole de l'électrode	traction		
	Limite apparente d'élasticité minimale (1) Re	Résistance à la traction Rm	Allongement minimal sur L = 5 d A
	Mpa	Mpa	%
35	345	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

(1) Lorsqu' un écoulement se produit la limite d'élasticité utilisée est la limite inférieure d'écoulement (ReL) ; Dans le cas contraire, c'est la limite apparente à 0,2 % Rp 0,2.

Symboles relatifs à la température correspondant à l'énergie d'impact minimale de 47 joules	
symbole	Température correspondant à une énergie d'impact minimale moyenne de KV = 47 J
0	0
2	- 20 °C
3	- 30 °C
4	- 40 °C
5	- 50 °C
6	- 60 °C

Symbole de l'alliage	Composition chimique ⁽¹⁾ % (m / m)		
	Mn	Mo	Ni
Aucun symbole	2,0	-	-
Mo	1,4	0,3 - 0,6	-
Mn Mo	1,4 - 2,0	0,3 - 0,6	-
1 Ni	1,4	-	0,6 - 1,2
2 Ni	1,4	-	1,8 - 2,6
3 Ni	1,4	-	2,6 - 3,8
Mn 1 Ni	1,4 - 2,0	-	0,6 - 1,2
1 Ni Mo	1,4	0,3 - 0,6	0,6 - 1,2
Z	Toute autre composition convenue		

Symbole du type d'enrobage	
A	Enrobage acide
C	Enrobage cellulosique
R	Enrobage au rutile
RR	Enrobage épais au rutile
RC	Enrobage cellulosique au rutile
RA	Enrobage acide au rutile
RB	Enrobage basique au rutile
B	Enrobage basique

Symbole relatif à la teneur en hydrogène diffusible suivant ISO 3690	
symbole	Teneur en hydrogène cm3 / 100 g métal déposé, max.
H 5	5
H 10	10
H 15	15

Symbole de la position de soudage	
symbole	Positions
1	Toutes positions
2	Toutes positions Sauf verticale descendante
3	Soudage bout à bout, à plat, en angle, en gouttière, en angle à plat
4	Soudage bout à bout, à plat, en angle, en gouttière
5	Idem 3 et recommandé pour le soudage vertical vers le bas

Chiffres complémentaires	Rendement %	Type De courant
1	≤ 105	CA + CC
2	≤ 105	CC
3	> 105 - ≤ 125	CA + CC
4	> 105 - ≤ 125	CC
5	> 125 - ≤ 160	CA + CC
6	> 125 - ≤ 160	CC
7	> 160	CA + CC
8	> 160	CC

(1) En l'absence de spécification Mo < 0,2, Ni < 0,3, Cr < 0,2, V < 0,05, Nb < 0,05, C < 0,3. Les valeurs uniques du tableau sont des valeurs maximales.