



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE
INDUSTRIELLE

SESSION 2012

E4- ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE
CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE

**U 43 – CONCEPTION DE PROCESSUS ET
PRÉPARATION DU TRAVAIL**

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

Éléments de correction

DOSSIER U43- 3

| | | | | |
|---------------------------|---------|--|--|----------|
| CODE ÉPREUVE : CLE4CPP | | EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | SPÉCIALITÉ : CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE | |
| SESSION 2012 | CORRIGÉ | ÉPREUVE : ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE U43 – Conception de processus et préparation du travail | | |
| Durée : 4h | | Coefficient : 3 | Corrigé N°32ED11 | Page 1/6 |

Question 1

Compléter à l'exemple du certificat de conformité matière joint, les données de l'essai de traction par les essais réalisés à l'atelier. (Document DT-U43-3 5/9)

- L'atelier des essais mécaniques a réalisé un essai de traction sur un échantillon prélevé dans une des tôles N° 265 479 utilisée pour fabriquer les plaques de liaison rep 9.

1-1 Calculer les caractéristiques mécaniques déterminées par l'essai de traction. (document DT-U43-3 6/9)

$$\text{Section } S_0 = 25 \times 10 = 250 \text{ mm}^2$$

$$R_{eH} = 104532 / 250 = 418.1 \text{ Mpa ou N/mm}^2$$

$$R_m = 137\,782 / 250 = 551.1 \text{ Mpa ou N/mm}^2$$

$$R_{eH} = 418.1 \text{ MPa}$$

$$R_m = 551.1 \text{ MPa}$$

1-2 Calculer le pourcentage d'allongement pour cet acier.

$$L_0 = 5.65 \sqrt{250} = 89.33 \text{ mm}$$

$$L_u = 110.5$$

$$A\% = \frac{110.5 - 89.33}{89.33} \times 100 = 23.69 \%$$

$$A\% = 23.69 \%$$

Rappel

$$A\% = \frac{L_u - L_0}{L_0} \times 100$$

L_u = longueur après rupture

L_0 = Longueur initiale

$$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$$

Question 2

L'étude portera sur l'assemblage de la tôle de liaison rep 9 avec l'âme du longeron rep 1.

Vous vérifierez la soudabilité métallurgique pour la réalisation d'un cordon de soudure.

2-1 Calculer l'énergie nominale pour exécuter un cordon de soudure d'après D.M.O.S. (Document DR-U43-3 7/9)

$$\frac{60 \cdot U \cdot l}{1000 \cdot V} = \frac{60 \cdot 27 \cdot 255}{1000 \cdot 37} = 11.16 \text{ kJ/cm}$$

$$E_n = 11.16 \text{ kJ/cm}$$

2-2 Déterminer le coefficient de géométrie du joint K d'après le document de l'I.R.S.I.D. (DR-U43-3 8/9)

$$\frac{a}{s} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ d'après tableau 0.89}$$

$$k = 0.89$$

2-3 Déterminer graphiquement l'énergie équivalente. (DR-U43-3 8/9)

$$E_{eq} = 7 \text{ kJ/cm}$$

2-4 Déterminer graphiquement le temps de refroidissement 800/500 d'après le document de l'I.R.S.I.D. (DR-U43-3 8/9)

Sans préchauffage :

$$T = 4 \text{ secondes}$$

2-5 Déterminer graphiquement la dureté maximale prévisible sous cordon à l'aide du diagramme de transformation au refroidissement. (DR -U43-3 9/9)

Dureté maximale prévisible :

$$415 \text{ HV5}$$

2-6 Déterminer le temps de refroidissement 800/500 pour ne pas dépasser la dureté maximale autorisée par la norme NF EN 15614-1 de 380 HV 10. Tracé à effectuer sur document (DR -U43-3 9/9).

On supposera que les valeurs mesurées en HV10 ou HV5 seront identiques.

Temps de refroidissement pour cette dureté :

$$6.3 \text{ à } 6.5 \text{ s}$$

2-7 Rechercher à l'aide du document de l'IRSID, la température de préchauffage nécessaire pour respecter le temps de refroidissement. (DR-U43-3 8/9)

Température de Préchauffage :

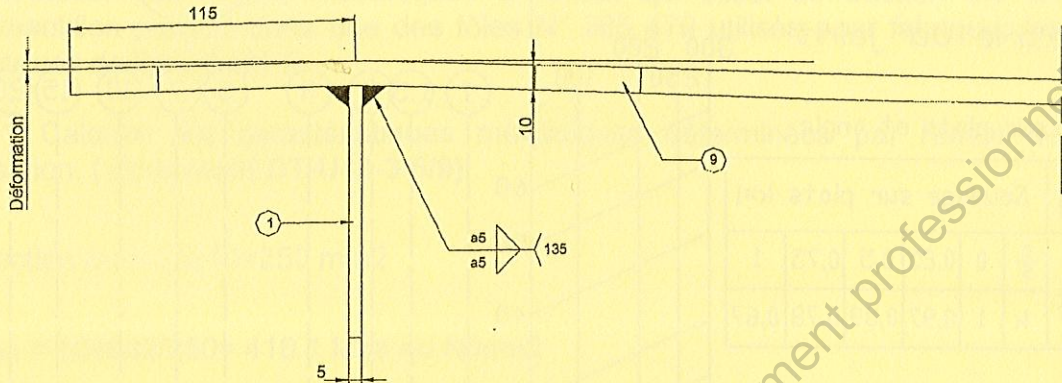
$$90 \text{ à } 100^\circ \text{ C}$$

DR-U43-3 3/9

Question 3

Etude des déformations angulaires dues aux soudures.

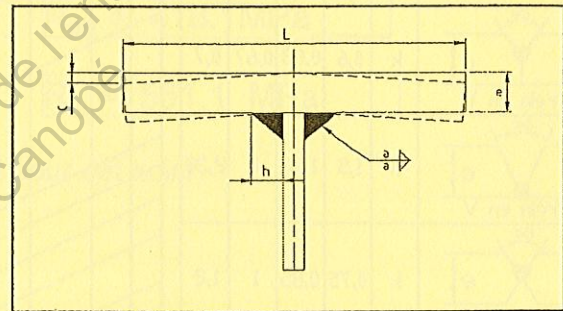
Après soudage la plaque de liaison rep 9 présente des déformations angulaires dues au retrait des cordons de soudures. (Effet de pliage)



La formule de Blodgett permet d'évaluer ces déformations.

Formule de BLODGETT

$$C = \frac{0,1915 \times h^{1,3} \times L}{e^2}$$



e : épaisseur de la semelle.
a : apothème de la soudure.
h : coté du cordon de soudure.
L : largeur de la semelle.
C : effet de pliage en mm.

3-1 Calculer la cote C de l'effet de pliage d'après cette formule.

$$h = 5 \sqrt{2} = 7.07 \text{ mm}$$

$$L = 115 * 2 = 230$$

$$c = \frac{0,1915 * 7.07^{1,3} * 230}{10^2} = 5.59 \text{ mm}$$

- Le bureau des méthodes préconise de pré-déformer cette plaque à la presse plieuse avant montage.

3-2 Calculer l'angle à programmer sur le coffret de la presse plieuse pour effectuer cette pré-déformation sur le rep 9.

La pré-déformation est opposée à la déformation

$$5.59 / 115 \text{ arc tangent ou arc sinus} = 2.78^\circ$$


$$\text{Angle à programmer } 180 - 2.78 * 2 = 174.4^\circ$$






Abaque Thermique Général " IRSID "

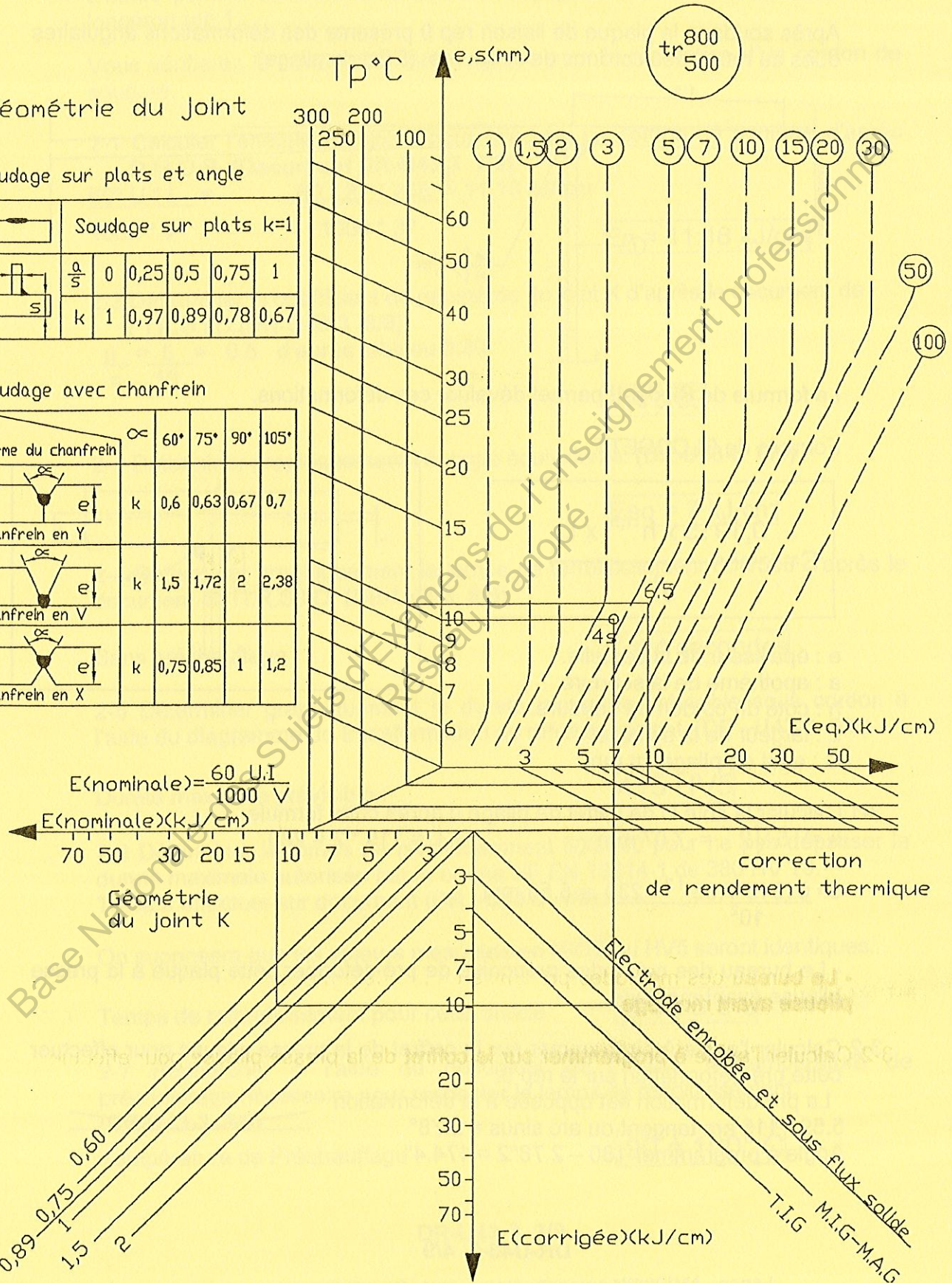
Géométrie du Joint

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° | |
|---|----------|-----|------|------|------|------|
|  | α | k | 0,6 | 0,63 | 0,67 | 0,7 |
| Chanfrein en Y | | | | | | |
|  | α | k | 1,5 | 1,72 | 2 | 2,38 |
| Chanfrein en V | | | | | | |
|  | α | k | 0,75 | 0,85 | 1 | 1,2 |
| Chanfrein en X | | | | | | |



$$E(\text{nominale}) = \frac{60 \cdot U \cdot I}{1000 \cdot V}$$

$E(\text{nominale})(kJ/cm)$

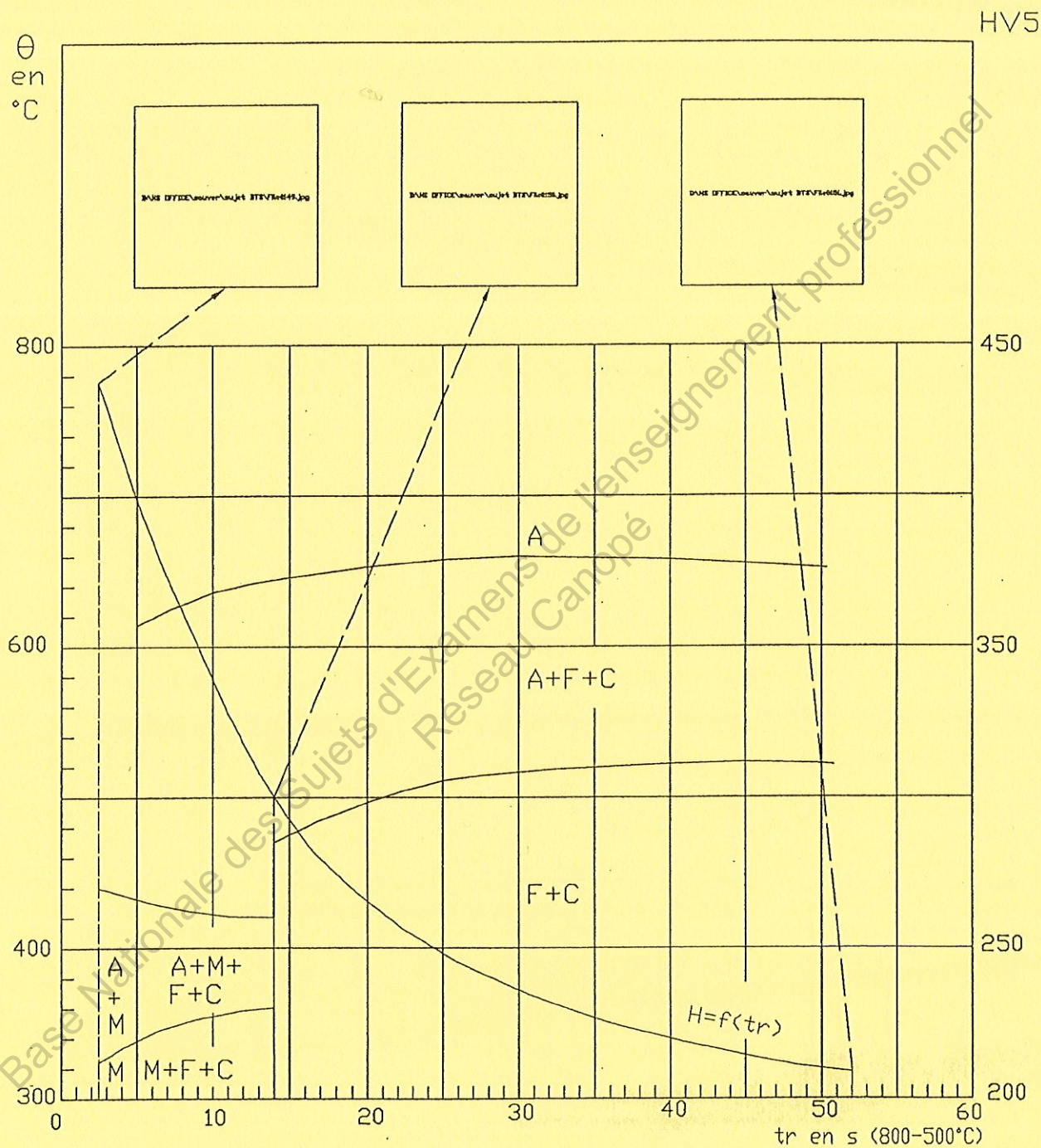
Géométrie du joint K

correction de rendement thermique

Electrode enrobée et sous flux solide
T.I.G M.I.G-M.A.G

Diagramme de transformation au refroidissement

S355 K2 G3



DR-U43-3 9/9