

**BTS**

**REALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNES**

**EPREUVE E4**

**Sous épreuve U41-A**

**CODES ET REGLEMENTS**

**Temps conseillé : 2 heures**

**Documents fournis :**

<b>Contenu</b>	<b>Format</b>	<b>Désignation</b>	<b>Sous épreuve concernée</b>
Réservoir 12T5	A2	DC1-U41-A-B	U41-A et U41-B
Présentation	A4	DC2-U41-A-B	U41-A et U41-B
Sujet	A4	DS1-U41-A	U41-A
Sujet	A4	DS2-U41-A	U41-A
Sujet	A4	DS3-U41-A	U41-A
Tolérances sur le épaisseurs des tôles	A4	DT1-U41-A	U41-A
Extrait du CODAP 2000 C6.1.3 – C6.1.4	A4	DT2-U41-A	U41-A
Extrait du CODAP 2000 C6.1.5 – C6.1.6	A4	DT3-U41-A	U41-A
Extrait du CODAP 2000 tableau C6.1.5	A4	DT4-U41-A	U41-A
Extrait du CODAP 2000 annexe C6.A4	A4	DT5-U41-A	U41-A
Caractéristiques mécaniques	A4	DT6-U41-A	U41-A
Limite d'élasticité à 0.2% à températures élevées	A4	DT7-U41-A	U41-A
Modélisation du trou d'homme	A4	DT8-U41-A	U41-A

**CONCEPTION DES APPAREILS****Epreuve E41****CODES ET REGLEMENTS**

Les 5 parties peuvent être traitées indépendamment en tenant compte de la remarque à la fin du 1 pour les calculs des questions 2,3 et 4 et de la remarque à la fin du 3 pour les calculs du 4.

L'étude proposée porte sur un réservoir aérien FEED BACK.

Les calculs seront effectués suivant les règles du CODAP 2000.

Caractéristiques de l'appareil :

* type	: citerne aérienne 12500 kg
* fluide	: PROPANE
* pression de service	: 1,4 MPa
* pression de calcul pour la situation normale de service	: 1,6 MPa
* pression d'épreuve	: 2,4 MPa
* température de service	: -20°C à +50°C
* température de calcul	: 50°C
* poids de la citerne à vide	: 70000 N
* surépaisseur de corrosion	: aucune corrosion à prévoir
* coefficient de soudure	: 0,85
* type de réception	: r <sub>2</sub>
* catégorie de construction	: B

Caractéristiques de la virole :

* D <sub>e</sub>	: 1900 mm
* matière	: P295GH
* amincissement dû au roulage	: 0,1 mm
* tolérances sur les épaisseurs	: tôles classe B ( <i>voir document DTI-U41-A</i> )

Caractéristiques des fonds :

* type	: fond elliptique (norme NFE 81-103)
* matière	: P295GH

Caractéristiques du trou d'homme :

L'entreprise possède en magasin des sièges de trou d'homme usinés qu'elle vérifie du point de vue résistance en les modélisant sous la forme d'un tube et d'un renfort. Cette modélisation permet d'utiliser le CODAP dans les conditions habituelles.

- \* caractéristiques du siège : (voir dessin document DT8-U41-A)
- \* caractéristiques de la modélisation : (voir dessin document DT8-U41-A)
- \* contrainte nominale de calcul du tube :  $f_t = 170$  MPa (P295GH)
- \* contrainte nominale de calcul du renfort :  $f_r = 170$  MPa (P295GH)
- \* caractéristiques du joint :
  - \* type de joint : joint KLINGER sur faces plates
  - \* pression d'assise :  $y = 10$  MPa
  - \* épaisseur du joint :  $e_j = 3$  mm
  - \* diamètre extérieur de la portée :  $G_o = 445$  mm
  - \* largeur réelle :  $w = 16,5$  mm
  - \* coefficient de serrage :  $m = 2$
- \* caractéristiques des boulons :
  - \* nombre de boulons : 20
  - \* nuance : 42 CD 4 (NFE 29 043)
  - \* diamètre nominal : 16 mm
  - \* type de filet : filetage métrique à 1 filet triangulaire au profil ISO (NF ISO 68-1)
  - \*  $f_{b,A}$  : 362,5 MPa
  - \*  $f_b$  épreuve : 362,5 MPa
  - \*  $f_b$  calcul : 172 MPa

### TRAVAIL DEMANDE

1 – Calculer la contrainte nominale de calcul  $f = f_2$  pour une situation normale de service

*pour la suite des calculs, on prendra  $f = 170$  MPa*

2 – Calcul de l'épaisseur de la virole

21 – Calculer l'épaisseur minimale nécessaire de la virole

22 – Déterminer l'épaisseur de commande

tôles disponibles à la commande : 3 – 3,5 – 4 – 4,5 – 5 – 5,5 – 6 – 6,5 – 7 – 7,5 – 8  
8,5 – 9 – 9,5 – 10 – 10,5 – 11 – 11,5 – 12 – 12,5  
13 – 14 – 15 – 16 – 18 – 20 – 22 – 24 – 26 – 28.

23 - Déterminer l'épaisseur utile

3 – Calcul de l'épaisseur des fonds

Calculer l'épaisseur minimale nécessaire des fonds (on estimera  $D_i=1880$  mm pour appliquer les formules)

*pour la suite des calculs, on prendra comme épaisseur admise :  $e_{adm} = 9,5$  mm*

4 – Vérification du dimensionnement du trou d'homme

Vérifier si le siège de trou d'homme disponible en magasin dans l'entreprise est suffisant du point de vue résistance. (on utilisera la modélisation pour les calculs – voir document DT8-U41-A)

$$\text{Nota : } t' = \text{MIN} \left\{ \left( 0,5 \sqrt{d'_m \cdot e'_t} \right), (t'_t) \right\}$$

5 – Vérification des boulons du trou d'homme (voir documents DT2-U41-A à DT5-U41-A)

51 – Calculer la force minimale  $W_A$  que doivent exercer les n boulons sans pression intérieure.

52 – a) Calculer la force de traction  $W_P$  qui s'exerce sur la boulonnerie sous pression de calcul.

b) Calculer la force de traction  $W_P$  qui s'exerce sur la boulonnerie sous pression d'épreuve.

53 – Calculer la section minimale de la boulonnerie.

Remarque :  $\left( \frac{W_P}{f_b} \right)$  sera calculé pour la situation sous pression de calcul et pour la situation sous pression d'épreuve .

54 – Déterminer le nombre minimal de boulons nécessaire. Conclure.