

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS
SESSION 2006

E4 - CONCEPTION DES APPAREILS
U 41 CALCULS AVANT-PROJET

Durée 4 h - Coefficient 2,5

Calculatrice réglementaire autorisée.
CODAP DIDACTIQUE indispensable.

Ce dossier est constitué de deux parties :

- Codes et règlements : partie U41-A (pages 2/24 à 15/24)
- Mécanique : partie U41-B (pages 16/24 à 24/24)

**Les sous-épreuves U41-A (Codes et règlements) et U41-B (Mécanique)
seront rédigées sur des copies distinctes, rendues séparément.**

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet comporte 24 pages, numérotées de 1/24 à 24/24.

CODE ÉPREUVE : 0606ROE4CAP		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS	
SESSION 2006	SUJET	ÉPREUVE : CONCEPTION DES APPAREILS CALCULS AVANT-PROJET – U 41			
Durée : 4h	Coefficient : 2,5	Code sujet : 01ROC06	Page : 1 / 24		

CONCEPTION DES APPAREILS

Sous épreuve U41-A

CODES ET RÈGLEMENTS

Temps conseillé : 2h

DOCUMENT AUTORISÉ : CODAP didactique 2000

DOCUMENTS FOURNIS :

Texte du sujet : Documents **DS1** U41-A, **DS2** U41-A

Ressources techniques :

-Plan d'ensemble : **DT1** U41-A

-Matériaux, extraits de la norme NF EN 10028-2 : **DT2** U41-A
(1/2 à 2/2)

-Tolérances sur les épaisseurs, extraits de la norme NF EN 10-029 :
DT3 U41-A

-Extraits du CODAP : appareil cylindrique horizontal reposant sur
deux berceaux supports : **DT4** U41-A
(1/7 à 7/7)

Toutes les réponses seront rédigées sur feuilles de copie réglementaires.

CODES ET RÈGLEMENTS

PRÉSENTATION :

Le plan d'ensemble incomplet (DT1 U41-A) représente un ballon de reflux se situant dans une raffinerie pétrolière. Son rôle est de séparer le pétrole, les gaz d'hydrocarbures et l'eau boueuse contenus dans le produit brut. La fluidité du produit est améliorée par le maintien de la température intérieure à 45°C. Le temps de séparation est de 1h30.

FONCTIONNEMENT :

Le produit brut pénètre par le piquage B. Les gaz d'hydrocarbures, qui occupent la partie haute du ballon, s'évacuent par G. La cloison C arrête l'eau et les boues décantées qui se vidangent par V. Le pétrole épuré s'évacue par P. M1 et M2 sont des trous d'homme.

DONNÉES :

-Code de calcul	CODAP 2000
-Catégorie de construction	B
-Type de réception des matériaux	r2
-Coefficient de soudure	0,85
-Surépaisseur de corrosion intérieure	2mm
-Pression de service	1,9MPa
-Pression de calcul	2,25MPa
-Pression d'épreuve	3,4MPa
-Température de service	45°C
-Température de calcul	65°C
-Capacité du ballon	38m ³

<u>-Matériau</u>	-virole, fonds, anneau renfort et tube de trou d'homme : P295GH (Norme NF EN 10028-2)
<u>-Virole cylindrique 3</u>	-diamètre extérieur : 2100mm -constituée de tôles roulées soudées -tolérance sur épaisseur : NF EN 10-029 -réduction estimée en cours de roulage : 0,2mm
<u>-Fond bombé 2</u>	-fond elliptique sans soudure conforme à la norme NFE 81-103 -diamètre extérieur : 2100mm -épaisseur minimale garantie par le fournisseur : 0,8x(Epaisseur nominale de commande)

DS1 U41-A

TRAVAIL DEMANDÉ:

1) Catégorie de construction

Les gaz d'hydrocarbures étant inflammables, le niveau global des conséquences d'une défaillance éventuelle a été évalué comme moyen par le donneur d'ordre. Justifiez le choix de la catégorie de construction B.

2) Contrainte nominale de calcul

Déterminer la contrainte nominale de calcul pour la virole cylindrique 3. L'expérience permet d'évaluer une épaisseur de produit comprise entre 16 et 40mm.

- 2.1) En situation normale de service.
- 2.2) En situation d'essai de résistance.

LES QUESTIONS SUIVANTES CONCERNENT LA SITUATION NORMALE DE SERVICE :
PRENDRE **$f=165 \text{ MPa}$**

3) Virole cylindrique 3

- 3.1) Calculer l'épaisseur minimale nécessaire.
- 3.2) En déduire l'épaisseur nominale de commande.
- 3.3) Calculer l'épaisseur utile.

4) Fond bombé 2

Pour ce calcul, prendre $D_i = D_e$.

- 4.1) Calculer l'épaisseur minimale nécessaire.
- 4.1) En déduire l'épaisseur nominale de commande.

5) Virole cylindrique 3 reposant sur les deux Berceaux supports B et C

Vérifier les contraintes longitudinales dans l'enveloppe cylindrique, entre les supports, sur la génératrice inférieure de l'enveloppe. Le calcul de M_2 est donné dans l'annexe C9.1.A1.

Hypothèses :

Les hypothèses ci-dessous permettent un calcul dans un cas défavorable ce qui assure la sécurité de l'enveloppe.

- Le ballon est entièrement rempli de liquide
- Plan de symétrie perpendiculaire à l'axe
- Epaisseur admise de l'enveloppe cylindrique
- Flèche intérieure des fonds bombés

$Q=270 \text{ kN}$.
 $L=10000 \text{ mm}$, $a=400 \text{ mm}$.
 $e=17 \text{ mm}$.
 $h_2=542 \text{ mm}$

DS2 U41-A