

TP «CONDENSEUR»
CC 23.1

TP CC 23 1

CONDENSEUR

OBJECTIFS:

- Analyse de la valeur d'une installation: détermination d'une catégorie de construction.
- Application du CODAP au calcul de virole et de fond.
- Caractéristiques des matériaux

REFERENCES B.O

Compétitivité des produits industriels

Programme complémentaire:

- Stabilité au point de vue résistance et forme: calcul des épaisseurs des enveloppes et des fonds selon le code des appareils sous pression
CODAP

PRE-REQUIS

- Etude des matériaux
- Principes des échangeurs thermiques
- Etude et interprétation du CODAP
- Extrait à usage didactique du CODAP

QUESTIONNAIRE

DONNEES

Diamètre extérieur: De	600 mm
Fonds	GRC
Réception des matériaux	type 2
Tolérances en moins sur les épaisseurs des tôles	0.3 mm ou 0.5 mm
Réduction d'épaisseur possible en cours de fabrication de la virole	0 mm
Réduction d'épaisseur possible en cours de fabrication des fonds	15% e_n

1) DETERMINATION DE LA CATEGORIE DE CONSTRUCTION DU CONDENSEUR

- Dans les tableaux 1 et 2, **ENTOURER** les réponses qui vous paraissent correspondre à l'installation étudiée.
- Dans le tableau 3, **ENTOURER** la catégorie de construction qui conviendrait pour le calcul du condenseur.

Tableau 1 Risques potentiels de défaillance de l'appareil (CODAP 92)

critères	Evaluation des niveaux			
S1: La variabilité des sollicitations est-elle?	importante	modérée		faible ou nulle
S2: La fréquence des démarrages et des arrêts est-elle?	très importante	importante	normale	faible
U1: Les conditions d'utilisation sont-elles ?	très sévères	sévères	normales	
U2: La surveillance de l'appareil en service est-elle?	Inexistante ou impossible	occasionnelle	périodique et systématique	continue
U3: L'inspection de l'appareil en service est-elle?	impossible ou non prévue	occasionnelle	périodique et systématique	continue
D1: La complexité de l'appareil est-elle?	très grande	grande	moyenne	faible
D2: L'appareil est-il envisagé pour une durée de vie?	prolongée		normale	brève

Tableau 2 Conséquences d'une défaillance éventuelle (CODAP 92)

critères	évaluation des niveaux			
H1: La population concernée en cas de défaillance est-elle?	Très importante	importante	faible	très faible
H2: La présence du personnel d'exploitation à proximité de l'appareil est-elle?	permanente	fréquente	occasionnelle	rare
T: La toxicité du produit est-elle?	très élevée	élevée	faible	nulle
F1: L'énergie libérable par l'appareil est-elle?	très grande	grande	moyenne	faible
F2: L'explosion du produit en cas de fuite est-elle?	certaine	probable	peu probable	impossible
F3: L'inflammabilité du produit en cas de fuite est-elle?	certaine	probable	peu probable	impossible
F4: En cas de fuite, la température du produit présente-t-elle un danger pour le personnel?	certain	modéré		nul
M1: L'incidence économique d'une défaillance serait-elle?	très importante	importante	modérée	faible
M2: La défaillance de l'appareil peut-elle entraîner la défaillance d'un appareil voisin dont les conséquences seraient?	importantes	moyennes		faibles

Tableau 3 Choix de la catégorie de construction (CODAP 92)

		Risques potentiels de défaillance		
		élevés	moyens	faibles
Conséquences d'une défaillance éventuelle	importantes	Ex ou A	A	B
	moyennes	A	B	C
	faibles	B	C	C

pour la suite on prendra: catégorie de construction: C, coefficient de soudure: $z = 0.85$

2) DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE LA CALANDRE

En vous aidant de l'annexe « 2 » et des tableaux suivants, **CALCULER** l'épaisseur nominale de commande de la calandre. (le calcul en situation exceptionnelle n'est pas envisagé)

ETUDE D'UN ELEMENT D'APPAREIL A PRESSION				
NOM DE L'ELEMENT				CATEGORIE
		SITUATION DE CALCUL		
		NORMALE	EXCEPTIONNELLE	ESSAI
PRESSION				
TEMPERATURE				
MATERIAU				
TYPE DE RECEPTION				
Résistance/traction température ambiante	R			
Résistance/traction température de calcul	R'			
Limite élastique température ambiante	$R_{0,002}$			
Limite élastique température de calcul	$R'_{0,002}$			
DONNEES DE CALCUL				
Contrainte nominale de calcul	f			
Coefficient de soudure	z		1	1

CALCUL DE L'ÉPAISSEUR MINIMALE D'UNE ENVELOPPE					
SITUATION					
PRESSION P					
D _i	ou	D _m	ou	D _e	
contrainte nominale f					
coefficient de soudure z					
calcul / situation e					
épaisseur minimale nécessaire : e =				vérification e/D _e = ≤ 0.16	

ÉPAISSEUR NOMINALE DE COMMANDE

Épaisseur minimale nécessaire e =		Surépaisseur de corrosion c =	
Tolérance en moins sur épaisseur du brut c ₁ = ou		Réduction de l'épaisseur due à la fabrication c ₂ =	
$e_n \geq e + c + c_1 + c_2$ $e_n \geq$		Épaisseur nominale de commande $e_n =$	

3) DETERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DU FOND SUPÉRIEUR

En vous aidant des tableaux suivants, **CALCULER** l'épaisseur nominale de commande du fond supérieur du condenseur. (le calcul en situation exceptionnelle n'est pas envisagé)

ETUDE D'UN ELEMENT D'APPAREIL A PRESSION				
NOM DE L'ELEMENT			CATEGORIE	
		SITUATION DE CALCUL		
		NORMALE	EXCEPTIONNELLE	ESSAI
PRESSION				
TEMPERATURE				
MATERIAU				
TYPE DE RECEPTION				
Résistance/traction température ambiante	R			
Résistance/traction température de calcul	R'			
Limite élastique température ambiante	$R_{0.002}$			
Limite élastique température de calcul	$R'_{0.002}$			
DONNEES DE CALCUL				
Contrainte nominale de calcul	f			
Coefficient de soudure	z		1	1

EPAISSEUR MINIMALE FOND TORISPHERIQUE			SITUATION		
			NORMALE	EXCEPTIONNELLE	ESSAI
PRESSION P					
contrainte nominale f					
coefficient de soudure z				1	1
R_i					
r_c / D_i	ou	r_c / D_e			
e_s					
P/f					
$e_{p,1} / R_i$					
$e_{p,1}$					
$e_{p,2}$					
$e = \text{MAX} (e_s ; e_{p,1} ; e_{p,2})$					
épaisseur minimale nécessaire : e =					

EPAISSEUR NOMINALE DE COMMANDE « e_n »

Epaisseur minimale nécessaire e =	Surépaisseur de corrosion c =
Tolérance en moins sur épaisseur du brut $c_1 =$ ou	Réduction de l'épaisseur due à la fabrication $c_2 =$
$e_n \geq e + c + c_1 + c_2$ ou $e_n \geq$	Epaisseur nominale de commande $e_n =$

VERIFICATIONS

$(R_i =) \leq (D_e =)$	$(r_c =) \geq (0.06 D_e =)$
$(r_c =) \geq (3e =)$	$(e =) \leq (0.08 D_e =)$
$(e_u = e_n - c - c_1 - c_2 =) \geq (0.001 D_e =)$	