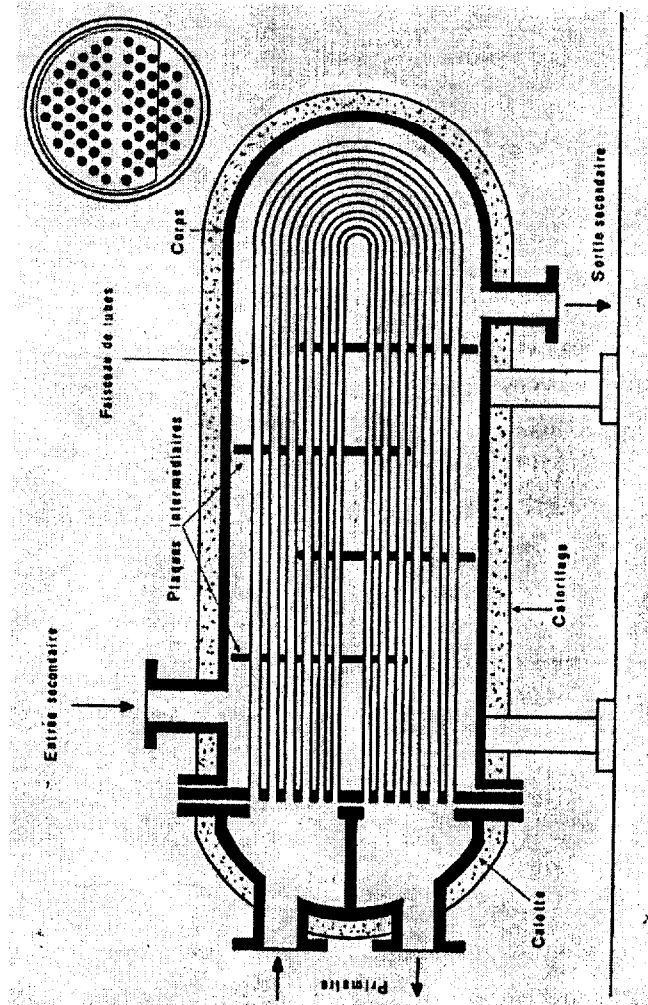


ANNEXE 9 Formulaires

Document en possession de l'entreprise concernant l'échangeur :



Formulaire pour la détermination de l'échangeur

- Calcul du coefficient de transmission global de la chaleur (K) d'un tube de diamètre de D :

$$\frac{1}{KD} = \frac{1}{h_i \cdot D_i} + \frac{1}{h_{Di} \cdot D_i} + \frac{e_i}{\lambda_t \cdot D_{mlt}} + \frac{1}{h_{De} \cdot D_e} + \frac{1}{h_e \cdot D_e}$$

K en $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$

avec

- h_i : coefficient d'échange à l'intérieur du tube $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
- h_e : coefficient d'échange à l'extérieur du tube $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
- h_{De} : coefficient de dépôt à l'extérieur du tube $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
- h_{Di} : coefficient de dépôt à l'intérieur du tube $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
- λ_t : conductivité thermique du tube $[W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$
- D_i : diamètre intérieur [m]
- D_e : diamètre extérieur [m]
- D_{mlt} : diamètre moyen logarithmique de la tuyauterie [m]
- e_i : épaisseur de la tuyauterie [m]

B.T.S. F.E.E. Options A,B,C,D		SESSION 2004
FEE2FLU	DUREE : 4 h	COEFFICIENT : 4
EPREUVE : Fluidique Energétique Environnements		Page 16 sur 18

ANNEXE 10

Formulaires

□ Calcul de la puissance d'un échangeur d'après la formule d'Hausbrand :

$$P = F.K.S.DTLM = F.K.D.II.L.DTLM \quad [W]$$

Avec :

K : coefficient de transfert global de la chaleur de l'échangeur $[W.m^2.K^{-1}]$

$S = D.II.L$ surface de l'échangeur (L : longueur de tube et D : diamètre du tube) $[m^2]$

$DTLM$: différence de température logarithmique moyenne $[^{\circ}C]$

$$DTLM = \frac{(\theta_{s \text{ primaire}} - \theta_{e \text{ secondaire}}) - (\theta_{e \text{ primaire}} - \theta_{s \text{ secondaire}})}{\ln \left(\frac{(\theta_{s \text{ primaire}} - \theta_{e \text{ secondaire}})}{(\theta_{e \text{ primaire}} - \theta_{s \text{ secondaire}})} \right)}$$

F : facteur de correction de la relation de Hausbrand pour un échangeur réel

$$P = \frac{ts - te}{Te - te}$$

Détermination de F :

$$R' = \frac{Te - Ts}{ts - te}$$

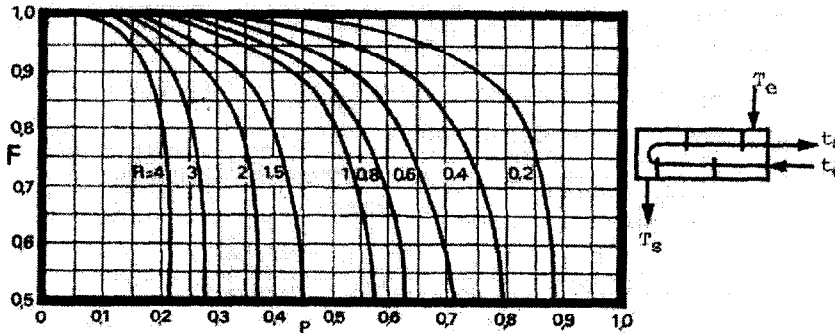


Figure V.9 - Facteur de correction F pour un échangeur à tubes et calandre, avec 1 passe côté calandre et 2, ou un multiple de 2 passes, côté tubes (même source que la figure précédente).

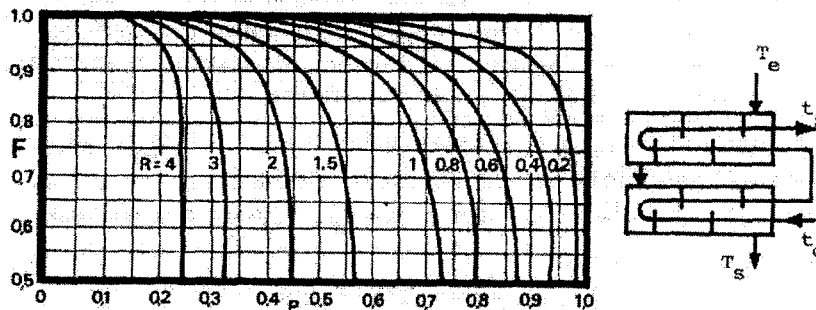


Figure V.10 - Facteur de correction F pour un échangeur à tubes et calandre, avec 2 passes côté calandre et 4, ou un multiple de 4 passes, côté tubes (même source que la figure V.8).

D'après « Initiation aux transferts thermiques » J.F. SACADURA – Technique et Documentation

B.T.S. F.E.E. Options A,B,C,D		SESSION 2004
FEE2FLU	DUREE : 4 h	COEFFICIENT : 4
EPREUVE : Fluidique Energétique Environnements		Page 17 sur 18

ANNEXE 11

Formulaires

- Caractéristiques de l'eau :

Température en °C	θ	15	80	150
Masse volumique en kg.m ⁻³	ρ	999	972	917
Chaleur massique en J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	C	4186	4198	4315

- Perte de charge linéique j (en Pa/m) pour de l'eau circulant dans une canalisation en acier :

$$J = k_a \cdot w^{1.87} \cdot D^{-1.27}$$

D est le diamètre intérieur de la canalisation en m.

w est la vitesse en m/s .

θ est la température de l'eau en °C.

et **k_a** un coefficient donné ci-dessous

Température en °C	15	80	150
k _a	5.84	5.13	4.92

- Calcul de Kv d'une vanne :

$$Kv = \frac{Qv}{\sqrt{\Delta pv}}$$

Qv est le débit en m³/h

Δpv est la perte de charge de la vanne en bar.