



**Devoir à domicile**  
**Module:** Transfert thermique II

**Exercice N° 1 :**

L'eau à 20°C est à chauffer en la faisant passer dans un tube cylindrique. La surface du tube est maintenue à la température de 90°C. Le diamètre du tube est de 4 cm, tandis que sa longueur est de 9 m.

- Déterminer le débit massique d'eau sachant que la température de sortie de l'eau soit de 60°C.

Prend les propriétés de l'eau sont :

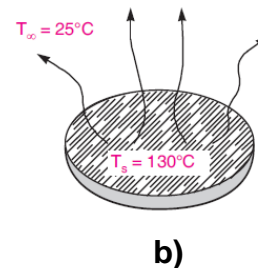
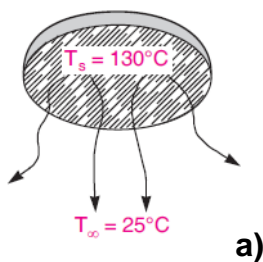
$$\rho = 995 \text{ Kg} / \text{m}^3 ; \lambda = 0,64 \text{ W} / \text{mK} ; C_p = 4,174 \text{ KJ} / \text{KgK} ; \nu = 0,62 \times 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s} ; \beta = 4,25 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

Utilisez la corrélation de Nusselt suivante :  $N_u = 0,023 R_e^{0,8} Pr^{0,4}$

**Exercice N° 2 :**

Un disque circulaire chauffant de 0,2 m de diamètre est exposé à l'air ambiant à 25°C. Une surface du disque est isolée et l'autre surface est maintenue à la température de 130°C. Calculez la quantité de chaleur transférée du disque lorsqu'il est

- 1) Horizontale avec la surface chaude vers le bas, figure (a).
- 2) Horizontale avec la surface chaude vers le haut, figure (b).



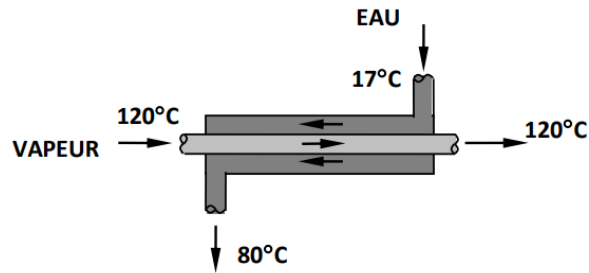
Les propriétés d'air à 77,5 °C sont :

$$\nu = 2,08 \times 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{s} ; Pr = 0,697 ; h_{air} = 0,03 \text{ W} / \text{mK} ; \beta = \frac{1}{350,5} \text{ K}^{-1}$$

### Exercice N° 3 :

L'eau ( $C_p = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ) s'écoule à l'intérieure d'un tube de 2.5 cm de diamètre d'un échangeur thermique double-tube à contre-courant à  $17^\circ\text{C}$  et à un débit de 3 kg/s. l'eau est chauffée par la vapeur condensation à  $120^\circ\text{C}$  ( $h_{fg} = 2203 \text{ kJ/kg}$ ) dans la calandre. Si le coefficient de transfert de chaleur global de l'échangeur est  $900 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ , déterminer la longueur du tube nécessaire afin de chauffer l'eau à  $80^\circ\text{C}$  en utilisant :

- la méthode de DTLM.
- la méthode de NUT.



#### N.B:

- La date de remise de ce devoir sera le 16 & 17 mai 2023.
- Pour le calcul des valeurs numériques prend trois chiffres après la virgule.
- Écrire la solution de ce devoir dans une feuille A4.

*Chargé du module : MENECEUR N*