

Exercice N°1

Calculer le coefficient de transmission de chaleur par convection ainsi que le flux dégagé lors de l'écoulement forcé d'une huile à la vitesse de 0.5m/s dans un tube de 10mm de diamètre et de 1m de longueur si les températures moyennes de l'huile et de la paroi sont respectivement égale à 80°C et 20°C.

Les caractéristiques de l'huile utilisée à la température à laquelle il s'écoule c'est-à-dire 80°C sont : $\rho=844\text{kg/m}^3$ $\mu= 30.8 \cdot 10^{-4}\text{kg/ms}$ $C_p= 1846 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $\lambda= 0.108\text{W/m}^\circ\text{C}$. a la température de la paroi c'est-à-dire 20°C, la viscosité de l'huile est $\mu_p=198.2 \cdot 10^{-4}\text{kg/ms}$.

Exercice N°3

Une plaque mince d'une longueur de 2m et d'une largeur de 1m est sous l'effet d'un écoulement d'air à la vitesse de 1.5m/s et de température 20°C dans la direction longitudinale. La température des surfaces de la plaque est de 90°C.

- Calculer le coefficient de transmission de chaleur par convection suivant la longueur.
- Calculer le flux de chaleur transmis par la plaque à l'air.

Exercice N°2

Calculer les pertes de chaleur par unité de surface d'un échangeur horizontal dont le corps cylindrique est refroidi par un courant d'air libre de température 30°C. Le diamètre externe de la conduite est 400mm et la température de sa paroi 200°C.

On donne $\rho=0.885\text{kg/m}^3$ $\mu= 2.2 \cdot 10^{-5}\text{kg/ms}$ $C_p= 1846 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $\lambda= 0.033\text{W/m}^\circ\text{C}$.

Exercice N°4

Un camion de réfrigération roule à une vitesse 128.75 km/h sur une autoroute du désert où la température de l'air est 50 ° C. Le corps du camion peut être idéalisé comme une boîte de

3 m de large, 2,1 m de hauteur et 6 m de longueur, à une température de surface de 10 ° C.
Supposons que le transfert de chaleur de l'avant et l'arrière du camion peut être négligé, que le flux ne pas séparer de la surface :

Calculer :

Le taux de transfert de chaleur

La masse transportée par ce camion Si, une tonne du produit transporte nécessite 3600 W de de puissance de réfrigération.

On donne

	0°C	10°C	30°C	50°C	70°C
$\rho_{\text{air}} (\text{kg/m}^3)$	1.293	1.247	1.164	1.092	1.028
$\mu_{\text{air}} (\text{kg/ms})$	17.17×10^{-6}	17.62×10^{-6}	18.61×10^{-6}	19.57×10^{-6}	20.51×10^{-6}
$C_{p\text{air}} (\text{J/kgK})$	1005.374	1005.23	1005.50	1006.35	1007.542
$\lambda_{\text{air}} (\text{W/mK})$	0.02415	0.02495	0.02651	0.02805	0.02956

Convection forcée :

$$Nu = 0.036 Re^{0.8} Pr^{1/3} \quad Re > 5 \cdot 10^5$$

$$Nu = 0.064 Re^{0.5} Pr^{1/3} \quad Re \leq 5 \cdot 10^5$$

Convection libre :

$$Nu = \left[0.6 + \frac{0.387 Ra_D^{1/6}}{[1 + (0.559/Pr)^{9/16}]^{8/27}} \right]^2$$

Les propriétés du fluide sont prises à la température moyenne.