



Transfert de chaleur Fiche TD N°3

Problème N°1

1. Calculer les paramètres de convection suivants : Nusselt, Prandtl et Reynolds.

Données :

1) $L = 3 \text{ m}$; $V = 2 \text{ m/s}$; $\lambda = 0,086 \text{ W/m.K}$; $\rho = 543,52 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 4,1818 \text{ J/kgK}$; $\mu = 0,2 \text{ kg/ms}$.

2) $L = 4,5 \text{ m}$; $V = 5 \text{ m/s}$; ; $\lambda = 1 \text{ W/m.K}$; $\rho = 850,1 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 4,1818 \text{ J/kgK}$; $\mu = 1,2 \text{ kg/ms}$.

3) $L = 2,5 \text{ m}$; $V = 8 \text{ m/s}$; ; $\lambda = 0,026 \text{ W/m.K}$; $\rho = 1000,52 \text{ kg/m}^3$, $C_p = 4,1818 \text{ J/kgK}$; $\mu = 0,35 \text{ kg/ms}$.

$T - T_\infty = 36$; $\Phi = 780 \text{ W}$.

Problème N°2

Dans un cylindre de 1,8 cm de diamètre et de 2,5m de long circule de l'air à la température de 195°C. Le cylindre maintenu à la température de 25°C, reçoit un flux de chaleur égal à 3500W.

1. Déterminer le coefficient de l'échange de chaleur par convection (h).
2. Déduire le nombre de Nusselt de l'écoulement sachant que: $\lambda = 0,026 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$.
3. Calculer le nombre de Reynolds de l'écoulement.

En permettant que: $Nu = 0,013Re^{0,8}Pr^{0,4}$; si le nombre de Prandtl est égal à 0,83.

Problème N°3

La température est donnée dans une surface plane soumise à la convection thermique par :

$$T_i - T = T_i - T_\infty = \sin\left(\frac{\pi x}{0,01}\right)$$

Si le coefficient de conduction est 0,03W/mK, déterminer la valeur du coefficient de convection.

Problème N°4

Une plaque mince d'une longueur de 3m et d'une largeur de 1,5m est sous l'effet d'un écoulement d'air à la vitesse de 3m/s et de température de 20°C. La température des surfaces de la plaque est de 94°C.

Calculer:

1. Le coefficient d'échange de la chaleur par convection suivant la longueur (pour $Pr=0,71$);
2. Le flux de chaleur transmis par la plaque à l'air.

Les caractéristiques de l'air à 20°C sont: $\rho=1,175 \text{ kg/m}^3$, $\mu=1,8.10^{-5} \text{ kg/m.s}$, $\lambda=0,026 \text{ W/m.K}$ et $C_p=1006 \text{ J/kg. K}$.