



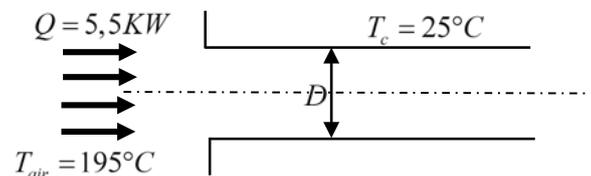
Series N °: 04  
 Module: Heat Transfer

**Exercice N° 01:**

Dans un cylindre de 2,8 cm de diamètre et de 3 m 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 5500W.

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

En admettant que :  $Nu = 0,023R_e^{0,8} Pr^{0,4}$



**Exercice N° 02 :**

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 2,0 mis et de température de 20°C, dans la direction longitudinale. La température des surfaces de la plaque est de 84°C. Il est demandé de calculer :

- 1- Le coefficient d'échange de la chaleur par convection suivant la longueur ( $Pr = 0,71$ ) ;
- 2- Le flux de chaleur transmis par la plaque à l'air. Les caractéristiques de l'air à 20°C sont :

$$\rho = 1,175(Kg / m^3) , \mu = 1,8.10^{-5}(Kg / ms) , \lambda = 0,026(W / mK) , C_p = 1006(J / KgK)$$

**Exercice N° 03 :**

L'eau s'écoulant d'une manière forcée dans un serpentin constitué d'un tube de 18 mm de diamètres. Le débit de l'eau est de 0,24 kg / s et sa température de 120°C . La température de la paroi interne de la conduite dont la longueur est de 3 m est considérée constante et égale à 110 °C .

- 1- Calculer la vitesse d'écoulement de l'eau à l'intérieur le serpentin.
- 2- Préciser la nature de l'écoulement de l'eau à l'intérieur le serpentin.
- 3- Calculer la quantité de chaleur transmise par l'eau, sachant que le nombre de Nusselt est corrélé par les relations suivantes :

$$- \text{Pour un régime la min aire } Nu = 3,66 + \frac{0,065(D/L)R_e Pr}{1+0,04[(D/L)R_e Pr]^{2/3}}$$

$$- \text{Pour un régime turbulent } Nu = 0,023R_e^{0,8} Pr^{1/3}$$

On donne les propriétés de l'eau à 120 °C :

$$\rho_{eau} = 945,3(Kg / m^3); \mu_{eau} = 2,34.10^{-4}(Kg / m^2); \lambda_{eau} = 0,685(W / mK)$$

$$C_p = 4250(J / Kg.K), \mu_p = 2,57.10^{-4}(Kg / m^2)$$

