

TD - 3

Transferts thermiques par convection - rayonnement

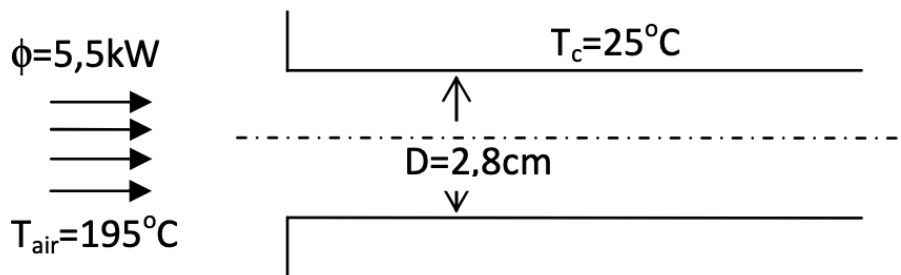
Exercice 1: Transferts thermiques par convection

Dans un cylindre de 2.8cm de diamètre et de 3m 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: $k = 0.026\text{W}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$.
3. Calculer le nombre de Reynolds de l'écoulement en admettant que:

$$Nu = 0.023Re^{0.8}Pr^{0.4}$$

si le nombre de Prandtl est égal à $0,73$.



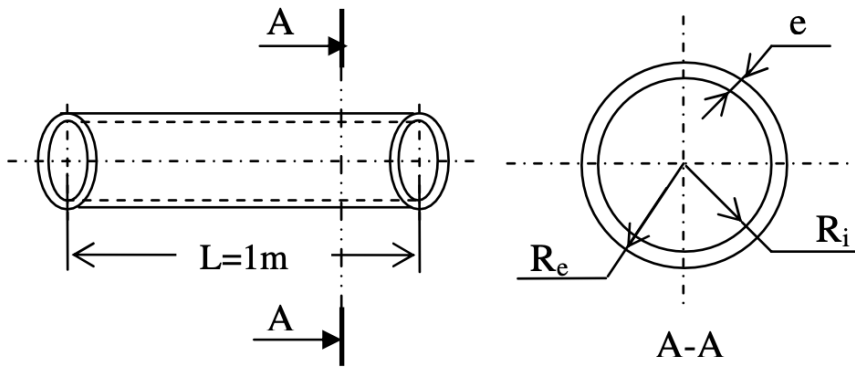
Exercice 2: Transferts thermiques par rayonnement

Dans un tube cylindrique en cuivre de 75cm de longueur, de 1.5cm de diamètre et de $(1/8)\text{mm}$ d'épaisseur circule un courant électrique de 140A . La résistivité du cuivre ($\rho = 1.7\mu\Omega\text{cm}$).

$$Re - Ri = e$$

$$Re + Ri \approx D$$

1. Quelle est la puissance dissipée par effet Joule?
2. Cette énergie est rayonnée par la surface extérieure du tube à la température de 683K . Calculer le facteur d'émission total hémisphérique du cuivre. (La constante de Stefan-Boltzmann: $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\text{W}/\text{m}^2$)



Exercice 3: Transferts thermiques par rayonnement

Pour chauffer une pièce d'un appartement, on se sert d'un radiateur cylindrique de 2.5cm de diamètre et de 60cm de longueur. Ce radiateur rayonne comme un corps noir et émet une puissance de 1.5kW :

1. Calculer sa température;
2. Calculer la longueur d'onde pour laquelle sa luminance est maximale;
3. quelle devrait -être sa température pour que cette longueur d'onde soit $2.3\mu\text{m}$?
4. Quelle serait alors sa puissance dégagée?