

Série 9
Thermodynamique - Flux thermique

Exercice 1

- 1- a) Calculer le flux traversant une vitre de 1 m² de surface et de 3,5 mm d'épaisseur. La température de la face interne de la vitre est égale à 10°C, celle de la face externe est égale à 5°C. On donne la conductivité thermique du verre $\lambda_v = 0,7 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
- b) En déduire la résistance thermique R_v de la vitre.
- 2- a) Pour les mêmes températures de paroi, calculer le flux traversant un m² de mur de briques de 26 cm d'épaisseur. Conductivité thermique $\lambda_b = 0,52 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
- b) En déduire la résistance thermique R_b . Commenter ce résultat.

Exercice 2 Etude des pertes par conduction à travers un double vitrage

Un double vitrage est constitué de deux plaques de verre de 1 m² de surface S , séparées par une couche d'air immobile d'épaisseur e . L'épaisseur de chaque vitre est de 3,5 mm et celle de la couche d'air est de 12 mm. La conductivité thermique du verre est $\lambda_v = 0,7 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, celle de l'air est $\lambda_a = 0,024 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

- 1- a) Exprimer l'écart de température $\Delta\theta$ pour chacune des trois couches verre-air-verre, en fonction de la conductivité λ , du flux thermique Φ , de l'épaisseur e et de la surface S de chaque couche. Sachant que c'est le même flux thermique Φ qui traverse les trois milieux.
- b) En déduire l'expression littérale du flux thermique, en fonction de S , e_v , e_a , λ_v et λ_a . Faire le calcul de Φ pour $\Delta\theta = 5^\circ\text{C}$.
- c) Comment s'écrit la résistance thermique pour un tel système.
- 2- Comparer ces pertes thermiques à celles qui seraient obtenues avec une seule vitre d'épaisseur égale à 3,5 mm.

