

T8.8. Double vitrage.

Une vitre d'un panneau de fenêtre est constituée d'un verre de surface $S = 0,50 \text{ m}^2$ et d'épaisseur $e = 2 \text{ mm}$. Sa conductivité thermique est $\lambda = 1,16 \text{ W m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. La température de la pièce est $T_i = 19 \text{ }^\circ\text{C}$ et la température extérieure $T_e = 4 \text{ }^\circ\text{C}$. On se placera en régime permanent.

1. Calculer la puissance thermique traversant la vitre par conduction.
2. En réalité, il faut tenir compte des échanges d'énergie thermique par convection et rayonnement entre le verre et l'air.
Il leur correspond une puissance thermique proportionnelle à l'aire de la surface de contact et à la différence des températures entre l'air et la surface du verre. Le coefficient de proportionnalité vaut $h = 9,3 \text{ W m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.
Déterminer la puissance thermique perdue à travers la vitre et comparer le résultat à celui établi à la première question.
3. On considère maintenant un double vitrage constitué de deux vitres, d'épaisseurs $e_1 = 2 \text{ mm}$ et $e_2 = 4 \text{ mm}$, enfermant, sur une épaisseur $d = 35 \text{ mm}$, de l'air sec de conductivité thermique $\lambda' = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. On négligera les phénomènes de convection et de rayonnement dans l'espace occupé par l'air sec.
Reprendre la question précédente