

Interrogation N°1

Exercice 01 (5 pts)

La fenêtre d'une salle est formée par un carreau en verre d'épaisseur **4mm** et de conductivité $\lambda=1,4 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$. L'intérieur de la salle est à la température de **40 °C** et la température du milieu extérieur est de **-10 °C**. Les coefficients de convection interne et externe sont respectivement **30 W/m² °C** et **65 W/m² °C**.

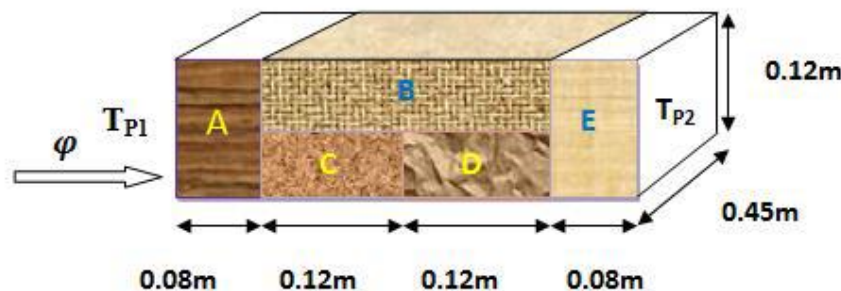
1. Calculer la densité du flux.
2. Calculer les températures des surfaces interne et externe de la fenêtre.

Exercice 02 (5 pts)

Un mur composé de plusieurs couches A, B, C, D et E, de différents matériaux est montré sur la figure ci-dessous. $T_{P1} = 200^\circ\text{C}$ $T_{P2} = 50^\circ\text{C}$ $\lambda_A = 70 \text{ W/m.K}$

$\lambda_B = 60 \text{ W/m.K}$ $\lambda_C = 40 \text{ W/m.K}$ $\lambda_D = 30 \text{ W/m.K}$ $\lambda_E = 20 \text{ W/m.K}$

1. Donner le schéma électrique équivalent.
2. Calculer le flux de chaleur à travers ce mur.



Exercice 03 (5 pts)

Une bille métallique de diamètre **d = 5 cm**, de capacité thermique **Cp = 0,46 kJ / kg . K** et conductivité thermique $\lambda = 35 \text{ W/m.K}$, initialement à la température $T_0 = 550^\circ\text{C}$ est immergée brutalement dans un bain contenant un fluide à une température maintenue constante $T_f = 80^\circ\text{C}$. La masse volumique de la bille est **7800 kg/m³**. Sphère: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ $S = 4\pi r^2$

Le coefficient de convection entre le fluide et la bille est de **hc = 10 W/m². K**

1. Calculer le nombre de Biot.
2. Calculer la résistance thermique de conduction de la bille.
3. Calculer la résistance thermique de convection entre la bille et le fluide.
4. Ecrire le bilan énergétique.
5. Calculer le temps au bout duquel la bille atteint **100°C**.