



Series N °: 01
Module: Heat Transfer I

Exercice N°01 :

Une surface solide à une température de 250°C exposée à l'environnement à 110°C et échangée un flux de par convection et rayonnement. Le coefficient de convection et le facteur de rayonnement sont respectivement égaux $75 \text{ W} / \text{m}^2\text{C}$ et $F = 1$. Si la chaleur est conduite à la surface à travers le solide de conductivité thermique de $10 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$, Quel est le gradient de la température à la surface dans le solide.

On donne la constante de stephan-Boltzman : $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}^4$.

Exercice N°02 :

La figure I ci-dessous, illustré la paroi d'un réacteur avec une épaisseur de 320 mm , est constituée d'une couche intérieure de brique réfractaire avec une conductivité thermique de $0,84 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$, recouverte d'une couche d'isolant à une conductivité thermique de $0,16 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$. Le réacteur fonctionne à une température de 1325°C et la température du surface extérieur ambiante est de 25°C .

1. Déterminer l'épaisseur de la brique réfractaire et de l'isolant qui donne une minimum perte de chaleur.
2. Calculer la densité de chaleur perdue, en supposant que la température maximale à la jonction entre le brique et l'isolant égale à 1200°C .

Exercice N°03 :

Un mur extérieur d'une maison peut être approximé par une couche de brique de $0,1 \text{ m}$ ($\lambda_b = 0,7 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$) suivie d'une couche de $0,04 \text{ m}$ de plâtre de gypse ($\lambda_s = 0,48 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$) . (Voir Fig.II)

- Quelle épaisseur d'isolant en laine de roche ($\lambda_{isol} = 0,065 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$) faut-il ajouter pour réduire de 80% la perte ou (le gain) de chaleur à travers le mur ?

Exercice N°04:

Les panneaux isolants pour la climatisation sont constitués de trois couches (voir fig. III), le milieu étant en herbe tassée de 10 cm d'épaisseur ($\lambda = 0,02 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$) et les côtés sont en contre-plaque de 2 cm d'épaisseur chacun avec une conductivité thermique de $\lambda = 0,12 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$. Les deux sont collés les uns aux autres.

- 1- Déterminez le flux de chaleur par m^2 de surface si une surface est à 35°C et l'autre à 20°C .
- 2- Isolé de colle, si ces trois pièces sont boulonnées par quatre boulons en acier de 1 cm de diamètre au coin ($\lambda = 40 \text{ W} / \text{m}^{\circ}\text{C}$) alors, trouver par m^2 de surface de la planche le flux de chaleur par m^2 de surface de la planche combinée.

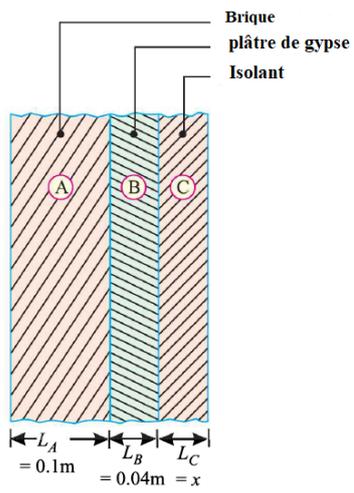


Fig. I

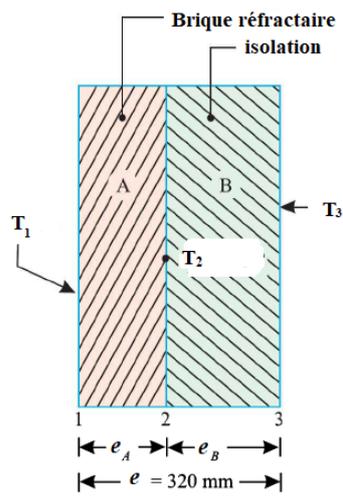


Fig. II

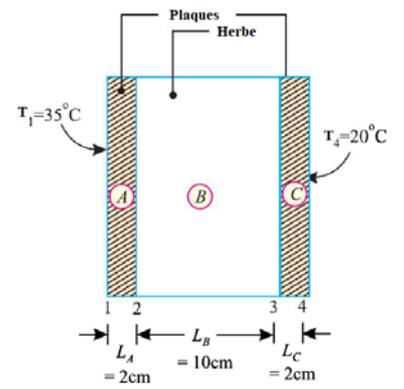


Fig. III

Chargé du module : MENECEUR, N