

TD de Transfert de Chaleur.
Série N°2

EXERCICE 01

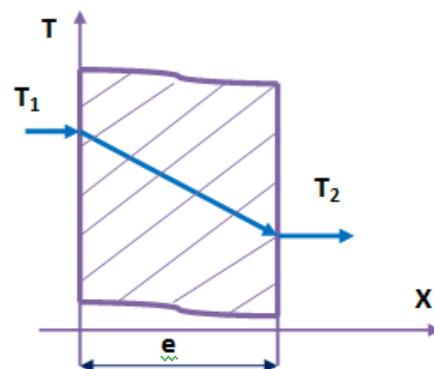
Un carreau de verre d'une voiture d'épaisseur 4mm et $\lambda=1,4 \text{ w / m } ^\circ\text{C}$ · sépare l'ambiance de l'intérieur qui est à la température de 40 °C et le milieu ambiant extérieur dont la température est de -10 °C. Les coefficients de convection interne et externe sont respectivement 30 w / m °C² et 65 w / m °C². Calculer les températures des surfaces interne et externe du carreau de verre.

EXERCICE 02 :

Considérant le mur plan d'épaisseur 60mm représenté sur la figure ci-dessous. Si la densité de flux Thermique à travers ce mur est de 66.5 W/m², calculer la différence de température aux surfaces et les valeurs numériques du gradient de température dans celui-ci si ce mur est en:

1. Laiton (k=115 W/m.K);
2. Granit (k=3,5 W/m.K);
3. Bois (k=0,20 W/m.K).

Interpréter les résultats obtenus pour les trois matériaux



EXERCICE 03

Calculer la densité du flux thermique perdue à travers la paroi d'un four traditionnel, sachant que le matériau de construction est à base d'argile dont le coefficient de conductivité thermique est égal à $\lambda=0,4(1+1,1.10^{-3}t) \text{ W /m.}^\circ\text{C}$. L'épaisseur de la paroi est égale à 360mm. La température de la paroi (côté interne du four) est de 800°C et celle externe est égale à 50°C.

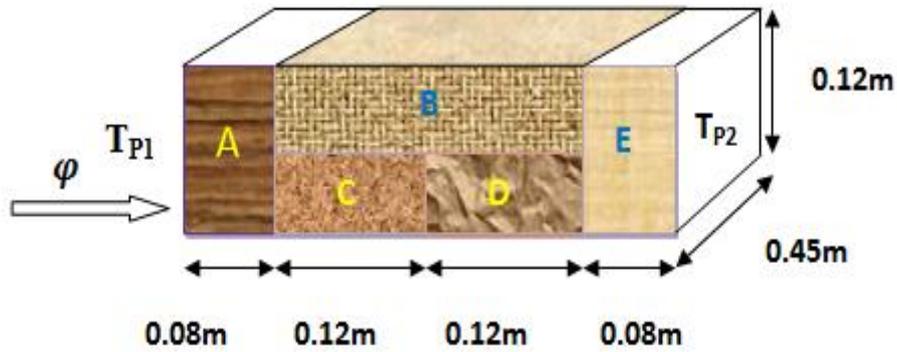
EXERCICE 04

Considérons le mur composé de plusieurs couches de différents matériaux illustré ci-dessous avec les dimensions dans les trois directions. Supposant une conduction unidimensionnelle et connaissant les températures des surfaces de gauche et celle de droite respectivement, T_{p1} et T_{p2} , de même que les conductivités thermiques de ces différentes couches.

Donner le schéma électrique équivalent et calculer le flux de chaleur par unité de surface à travers ce mur.

Données :

$T_{p1}= 200^\circ\text{C}$, $T_{p2}= 50^\circ\text{C}$, $\lambda_A=70 \text{ W/m.K}$, $\lambda_B= 60 \text{ W/m.K}$, $\lambda_C= 40 \text{ W/m.K}$, $\lambda_D=30 \text{ W/m.K}$, $\lambda_E= 20 \text{ W/m.K}$



EXERCICE 05

Calculer le flux de chaleur perdu par unité de longueur d'un tuyau en acier ($\lambda_{ac} = 38 \text{Kcal/h.m.}^\circ\text{C}$), de 48mm de diamètre intérieur et 56mm de diamètre extérieur, recouvert d'un isolant en amiante ($\lambda_{am} = 0,15 \text{Kcal/h.m.}^\circ\text{C}$), de 75mm de diamètre extérieur. De la vapeur à 145°C s'écoule dans le tuyau. La résistance thermique totale à la paroi intérieure est $0.2 [^\circ\text{C m} / (\text{kcal} / \text{h})]$. Et la température ambiante est de 21°C .

