



Transfert de chaleur Fiche TD N°2

Problème N°1

Un mur d'une salle de contrôle, génère une source uniforme de chaleur égale à 635 W/m^2 , $T_1=180^\circ\text{C}$, $T_2=100^\circ\text{C}$. $e = 4 \text{ cm}$, $\lambda = 250 \text{ W/m K}$.

Déterminer :

1. L'expression de la température $T(x)$.
2. La densité du flux de chaleur initiale.
3. La densité du flux de chaleur pour $x=2 \text{ cm}$.
4. La densité du flux de chaleur à la face qui correspond au centre du mur.

Problème N°2

Un mur de béton de surface 35 m^2 et d'épaisseur de $0,30 \text{ m}$, en contact avec une salle climatisée de l'air ambiant. La température de la surface interne de ce mur est maintenue à 45°C et la température externe est de 25°C .

1. Déterminer le flux à partir l'équation générale de la chaleur.
2. Calculer la température de l'air sachant que la variation de la quantité de chaleur $Q = 0$.

Données : $\lambda = 1 \text{ W/mK}$, $h = 9 \text{ W/m}^2$.

Problème N°3

Un four a une paroi d'une épaisseur de $0,2 \text{ m}$ en briques réfractaires de conductivité thermique $\lambda_1 = 1,5 \text{ W/m.K}$. Cette paroi est recouverte d'un isolant thermique extérieur de $0,04 \text{ m}$ d'épaisseur et de conductivité thermique $\lambda_2 = 0,065 \text{ W/m.K}$.

La surface interne du four est à une température de 1150 K et la surface externe à une température de 310 K .

1. Calculer la densité du flux de chaleur.
2. Déterminer la température de l'interface entre les deux couches de la paroi du four.
3. Calculer l'épaisseur de l'isolant thermique pour $\phi = 750 \text{ W/m}^2$.

Problème N°4

A)

- 1- Donner l'expression de la résistance thermique conductrice d'un mur plan.
- 2- Donner le schéma électrique équivalent lorsque les deux faces sont isothermes.

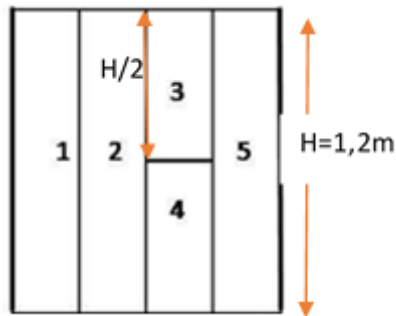
Transfert de chaleur Fiche TD N°2

3-Quelle sont les hypothèses sous-jacentes à cette question?

B)

-On considère le matériau composite représenté ci-dessous, les différentes couches ont la même épaisseur $e = 5\text{cm}$, les couches 3 et 4 ont la même section droite $S = 2$ et 5m^2 respectivement.

On donne : $\lambda_1 = \lambda_5 = 35 \text{ W/mK}$, $\lambda_2 = 22 \text{ W/mK}$, $\lambda_3 = 15 \text{ W/mK}$ et $\lambda_4 = 5 \text{ W/mK}$.



- Déterminer l'expression du flux de chaleur et calculer sa valeur.
- Donner le schéma électrique équivalent.