

Fiche TD N=1

Exercice 1

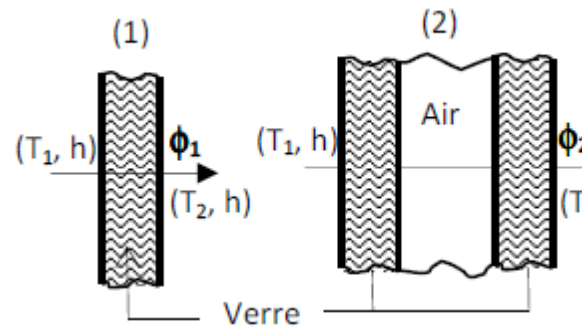
La densité de flux thermique à travers un mur plan d'épaisseur 50mm est 70 w/m^2 .

Calculez la différence de température aux surfaces du mur et les valeur numérique du gradient de température dans celui-ci si ce mur est en (a) en laiton ($k = 100 \text{ w /mK}$), (b) granit ($k = 2.5 \text{ w /mK}$) (c) en bois ($k = 0.23 \text{ w /mK}$).

Exercice 2

Donner le schéma électrique équivalent et déterminer les déperditions thermiques (f) au travers d'une surface vitrée de 1m^2 dans les deux cas suivants:

1. Vitrage simple d'épaisseur, $e=3\text{mm}$;
2. Vitrage double, composé de deux couches de verre d'épaisseur ($e=3\text{mm}$) et d'une couche d'air intermédiaire de 5mm d'épaisseur. On néglige les effets de la convection dans la lame d'air.



On donne: $k_{\text{verre}}=1,2 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$, $k_{\text{air}}=0,024 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$, $h=12 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, $T_1=20^\circ\text{C}$ et $T_2=0^\circ\text{C}$.

Exercice 3

Le mur d'un four est composé de trois couches: la première couche est réfractaire avec une épaisseur de 150 mm et une conductivité thermique $\lambda_1 = 0,81 \text{ W/mK}$; la deuxième couche est faite en diatomite avec une épaisseur de 95 mm et $\lambda_2 = 0,3 \text{ W/mK}$ et la troisième couche est faite en brique rouge avec une épaisseur de 250 mm et $\lambda_3 = 0,7 \text{ W/mK}$. La température du gaz à l'intérieur du four est de 1200°C et la température de l'air à l'intérieur de la halle est de 30°C . Les coefficients de transfert thermique superficiel sont $h_1 = 35 \text{ W/m}^2\text{K}$ et $h_2 = 12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

On demande:

- a) la résistance thermique totale;
- b) le coefficient de transfert thermique global;
- c) le flux surfacique transféré;
- d) les températures des surfaces limitatrices du mur et dans le plan de contact entre les couches;
- e) l'épaisseur que le mur doit avoir, s'il était construit seulement en brique rouge.

Exercice 4

Une conduite de vapeur ayant un diamètre $160 \times 5 \text{ mm}$ et une conductivité thermique $\lambda_1 = 50 \text{ W/mK}$ est couverte par une couche d'isolation thermique ayant une épaisseur $\delta_2 = 100 \text{ mm}$ et une conductivité thermique $\lambda_2 = 0,08 \text{ W/mK}$. On connaît les températures sur la surface intérieure de la conduite $\theta_1 = 400^\circ\text{C}$ et celle sur la surface de l'isolation $\theta_3=50^\circ\text{C}$.

On demande:

- a) le flux thermique linéaire;
- b) la température dans la surface de contact entre la conduite et l'isolation.