

## Fiche TD N=1

### Exercice 1

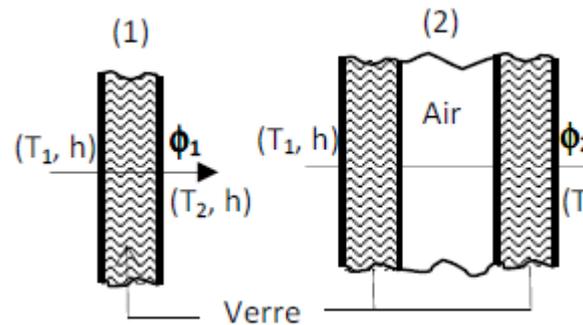
La densité de flux thermique à travers un mur plan d'épaisseur 50mm est  $70 \text{ w/m}^2$ .

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  $1\text{m}^2$  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  $1200^\circ\text{C}$  et la température de l'air à l'intérieur de la halle est de  $30^\circ\text{C}$ . 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.