

**Université Mohamed KHIDER Biskra**

**Faculté des Sciences et Technologie**

**Chargée du module Dr : N.BOULTIF**

**Département de génie mécanique**

**Série de TD N°1 : Transfert de chaleur 1**

**EXON°1**

Une paroi d'une surface de  $5\text{m}^2$  a une température de  $700^\circ\text{C}$  d'un côté et de  $20^\circ\text{C}$  de l'autre.

Calculer la conductivité et l'épaisseur du mur.

Pour le choix d'un matériau qui garantisse une densité de flux de chaleur de  $300\text{Kw}/\text{m}^2$ .

L'épaisseur max possible est de  $50\text{cm}$ . ( $\lambda=\text{cst}$ ).

**EXON°2**

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

Calculez la différence de température aux surfaces du mur et les valeurs numériques du gradient de température dans celui-ci si ce mur est en : Laiton ( $\lambda=100\text{w}/\text{mK}$ ), Granit ( $\lambda=2.5\text{w}/\text{mK}$ ) et Bois ( $\lambda=0.23\text{w}/\text{mK}$ ). Interpréter les résultats.

**EXON°3**

Calculer le flux thermique ainsi que la densité du flux thermique à travers une plaque plane et homogène dont l'épaisseur est de  $50\text{ mm}$  si elle est :

- a) En acier inoxydable ( $\lambda=16\text{W}/\text{m K}$ ) de dimensions  $3\text{m}\times 2\text{m}$ .
- b) En béton ( $\lambda=0.92\text{W}/\text{mK}$ ) de dimensions  $30\text{m}\times 20\text{m}$ .

Dans les deux cas, les températures au surfaces de la plaque sont maintenues constantes et égales à  $T_{P1}=100^\circ\text{C}$  et  $T_{P2}=90^\circ\text{C}$ .

**EXON°4**

On demande la détermination de la quantité de charbon qu'on doit brûler pour couvrir les pertes de chaleur journalière d'un four ayant un mur avec une surface  $S=20\text{ m}^2$ , une épaisseur  $\delta=200\text{mm}$  et une conductivité  $\lambda=0.5\text{w}/\text{mK}$ .

La température de la surface intérieure du mur est de  $600^\circ\text{C}$  et celle de la surface extérieure est de  $40^\circ\text{C}$ . on connaît aussi le pouvoir calorifique inférieur du charbon  $H_i=18800\text{Kj}/\text{Kg}$  et le rendement du four  $\eta=0.7$ .

### **EXON°5**

Le mur d'un bâtiment est fait de brique ayant une épaisseur  $\delta=38$  cm et la conductivité thermique  $\lambda= 0.78\text{w/mK}$ .

Les températures sur les faces limitatrices du mur sont égales à  $18^\circ\text{C}$  et  $-15^\circ\text{C}$  respectivement

Déterminer :

1. Le flux surfacique qui travers le mur
2. La profondeur du mur ou la température est de  $0^\circ\text{C}$ .

### **EXON°6**

Un mur d'un four est composé de deux couches la première est d'épaisseur  $\delta_1=125\text{mm}$  et en brique réfractaire  $\lambda_1=0.93\text{w/mK}$  la deuxième couche d'épaisseur  $\delta_2= 500\text{mm}$  est en brique rouge de  $\lambda_2= 0.7\text{w/mK}$ .

La température à l'intérieur du four  $T_{p1}=1100^\circ\text{C}$  et la température à l'extérieur du four  $T_{p3}=50^\circ\text{C}$ .

-Calculer :

1. Les pertes de chaleur par unité de surface.
2. La température au point de séparation des deux couches.

La deuxième couche est réduite à sa moitié pour maître une troisième couche (entre les deux couches) de béton ayant pour conductivité  $\lambda=(0.113+0.00023T)$  ou T est la température moyenne .

Quelle est l'épaisseur de cette couche si la densité de flux est constante.