

## Travaux dirigés N°1

### Exercice 01

On considère un mur en béton de **3 m** de haut, **5 m** de long et **20 cm** d'épaisseur.

La paroi intérieure de ce mur est à une température de **20°C**.

La paroi extérieure de ce mur est à une température de **5°C**.

1. Calculer le flux de chaleur qui traverse perpendiculairement ce mur, en régime permanent.

2. On isole maintenant ce mur en ajoutant une couche de laine de verre de **8 cm** d'épaisseur et une plaque de plâtre de **2 cm** d'épaisseur. Calculer la nouvelle valeur du flux de chaleur à travers le mur isolé.

- Conductivité thermique du béton : **0,92 W/ (m. °C)**
- Conductivité thermique du plâtre : **0,50 W/ (m. °C)**
- Conductivité thermique du verre : **0,04 W/ (m. °C)**

### Exercice 02

Le mur d'un four de surface **1m<sup>2</sup>** est composé de deux couches :

- La première est en brique réfractaire : épaisseur **L<sub>1</sub>=0,20 m**, conductivité **λ<sub>1</sub>=1,38W/ (m. °C)**
- La deuxième est en brique isolante : épaisseur **L<sub>2</sub>=0,10 m**, conductivité **λ<sub>2</sub>=0,17W/ (m. °C)**

Calculer :

1. La résistance thermique de chaque couche.
2. La résistance totale du mur
3. La température intérieure du mur, si la température extérieure est de 30°C et les pertes thermiques sont 1000W.

### Exercice 03

1. Donner l'expression de la distribution de température dans un mur d'épaisseur **e**, dont les faces **x=0** et **x=e** sont respectivement maintenues aux températures **T<sub>0</sub>** et **T<sub>e</sub>**.

2. Donner l'expression de la densité de flux et du flux traversant un mur de surface **S**.

On supposera que les transferts de chaleur sont monodimensionnels et permanents. Pas de création de chaleur interne : **T<sub>0</sub>= -5°C T<sub>e</sub>= 25°C λ=0,8 W/ (m. K) e=0,1m S=15m<sup>2</sup>**

3. Supposons qu'il y ait production de chaleur en son milieu. La température est imposée sur une face et le flux sur l'autre : **T(x=0) = T<sub>0</sub> = -5°C φ(x=e) = φ<sub>e</sub>**. Quelle est la relation de la température de la deuxième face.