Bac 2026 Centres étrangers 1 Jour 2 Correction https://www.labolycee.org
Sciences physiques pour les sciences de l'ingénieur.e (10 points - 30 min)
EXERCICE A – Une histoire de briques

Lors de la construction d'une maison, plusieurs matériaux peuvent être utilisés pour réaliser les murs extérieurs. L'objectif de cet exercice est de comparer les performances thermiques d'un mur en brique et d'un mur en béton.

Données

− la résistance thermique, notée R_{th}, d'une paroi est liée aux grandeurs e, λ et A par la relation :

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot A}$$

avec :

R_{th} : résistance thermique en $K \cdot W^{-1}$;

λ : conductivité thermique du matériau en W·K−1·m−1 ;

e : épaisseur de la paroi en m ;

A : aire de la paroi en m2.

− conductivité thermique des deux matériaux :

Matériau	Béton	Brique
Conductivité thermique λ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	1,5	0,69

Q1. Montrer que la résistance thermique R_{th} d'un mur en brique d'aire A = 7,50 m^2 et d'épaisseur e = 0,20 m vaut environ $R_{th} = 3,9 \times 10^{-2}$ $K \cdot W^{-1}$.

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot A}$$

$$R_{th} = \frac{0,20 \text{ m}}{0,69 W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1} \times 7,50 \text{ m}^2} = 3,9 \times 10^{-2} \text{ K} \cdot W^{-1}$$



Le transfert thermique entre l'intérieur de l'habitation et l'extérieur se fait principalement par conduction thermique.

Q2. Rappeler les deux autres modes de transfert thermique.

Il existe aussi le transfert par convection et par rayonnement.

Pour le mur, le flux thermique ϕ échangé entre l'intérieur de l'habitation à la température Tint et l'extérieur à la température T_{ext} à travers une paroi de résistance thermique R_{th} est donné par la relation : $\phi = \frac{(T_{int} - T_{ext})}{R_{th}}$.

Q3. Prévoir le sens du transfert thermique observé un jour d'hiver pour une température de la paroi intérieure T_{int} = 19 °C et une température de paroi extérieure T_{ext} = 3,0 °C.

Le transfert thermique a lieu du corps chaud vers le corps froid donc de la paroi intérieure vers la paroi extérieure.

Q4. Montrer que ce flux thermique ϕ vaut alors environ : $\phi = 4,1 \times 10^2$ W pour le mur en brique.

$$\phi = \frac{(T_{int} - T_{ext})}{R_{th}}$$

$$\phi = \frac{(19 - 3,0) \text{ K}}{3,9 \times 10^{-2} \text{ K} \cdot W^{-1}} = 4,1 \times 10^2 \text{ W}$$

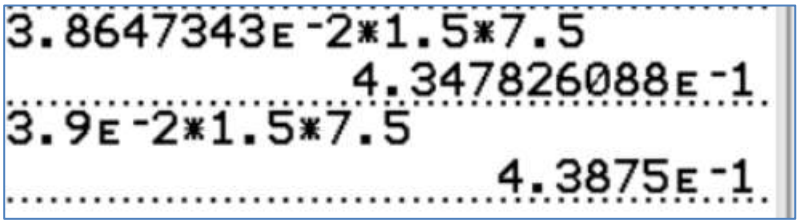
Remarque : Pour une différence de température, il n'est pas utile de convertir les kelvins en degrés Celsius. (19 + 273 – (3+273) = 19 – 3 = 16 K = 16°C

Il est possible d'utiliser un mur en béton plutôt qu'un mur de brique.

Q5. On considère un mur de béton de même aire que le mur de brique précédent. Calculer l'épaisseur de ce mur pour qu'il ait la même résistance thermique que le mur de brique.

$R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot A}$ donc $e = R_{th} \cdot \lambda \cdot A$

e = 3,9×10^{-2} K·W^{-1} × 1,5 W·m^{-1}·K^{-1} × 7,50 m^2 = 0,43 m = 43 cm



44 cm si l'on utilise la valeur arrondie de R_{th}

Votre relecture est précieuse, merci de nous signaler d'éventuelles erreurs à labolycee@labolycee.org