

**EXERCICES CORRIGES p : 365 n°14 – 15 – 16 – 18. Ch.14. TRANSFERTS****MACROSCOPIQUES D'ENERGIE.****Comment s'effectuent les transferts thermiques ?****N°14 p : 365 : Identifier des modes de transferts thermiques**

Certaines douches solaires sont constituées d'un sac plastique noir dans lequel on place de l'eau et que l'on expose au Soleil.

Identifier le mode de transfert thermique :

- du Soleil vers le sac plastique;
- du sac plastique vers l'eau qu'il contient;
- dans l'eau contenue dans le sac plastique.
  - Le transfert thermique du Soleil vers le sac se fait par rayonnement.
  - Le transfert thermique du sac vers l'eau se fait par conduction.
  - Le transfert thermique dans l'eau se fait par convection.

**N°15 p : 365 : Illustrer des modes de transferts thermiques**

En été et par beau temps, l'eau d'une piscine est à la température de 25 °C. La température de l'air est de 30 °C et celle du sol qui entoure la piscine est de 17 °C. Dans cette situation, donner un exemple où un transfert thermique a lieu :

- par conduction ;    b. par convection ;    . par rayonnement.
- Il y a des transferts thermiques par conduction entre la piscine et le sol qui l'entoure, entre l'eau de la piscine et la couche d'air à son contact.
- Il y a des transferts thermiques par convection dans l'eau de la piscine, dans l'air.
- Il y a des transferts thermiques par rayonnement entre le Soleil et la piscine, et entre le Soleil et le sol.

**N°16 p : 365 : Reconnaître un mode de transfert**

Lors de la découpe d'une plaque métallique à l'aide d'une scie à métaux, on constate un échauffement important de la plaque et de la scie.

- Comment varie l'énergie interne de la plaque métallique lors du découpage?
- Par quel mode de transfert subit-elle cette variation d'énergie interne?
  - La température de la plaque augmente, son énergie interne également.
  - La plaque reçoit un travail mécanique de la force de frottement de la scie sur la plaque. Ce travail augmente localement la température de la plaque. Il y a ensuite un transfert thermique par conduction dans toute la plaque.

**N°17 p : 365 : Calculer et exploiter un flux thermique**

On peut trouver sur le marché des casseroles en aluminium et d'autres en cuivre.

Pour déterminer lequel de ces deux matériaux est celui qui transfère l'énergie thermique le plus rapidement, Marc utilise deux plaques de mêmes dimensions, l'une en cuivre et l'autre en aluminium.

Il maintient un écart de température constant et égal à 5,0 °C entre les deux faces planes et parallèles de la plaque de cuivre. Le transfert thermique, pendant une durée de 15 min, entre les deux faces est  $Q_{Cu} = 4,4 \times 10^6$  J. Ensuite, il procède de même avec la plaque d'aluminium dont la résistance thermique est  $R_{th,Al} = 1,7 \times 10^{-2}$  K.W<sup>-1</sup>.

Donnée : Le flux thermique a pour expression :  $\varphi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{|T_1 - T_2|}{R_{th}}$

- Quel est le flux thermique qui traverse :
  - la plaque de cuivre ?
  - la plaque d'aluminium ?
- Pour des dimensions identiques, quel est le matériau qui transfère le plus rapidement l'énergie thermique ?

1. a. Le flux thermique qui traverse la plaque de cuivre est :  $\varphi_{Cu} = \frac{Q_{Cu}}{\Delta t} = \frac{4,4 \times 10^6}{15 \times 60} = 4,9 \times 10^3$  W

b. Le flux thermique qui traverse la plaque d'aluminium est :  $\varphi_{Al} = \frac{|\Delta T|}{R_{th,Al}} = \frac{5,0}{1,7 \times 10^{-2}} = 2,9 \times 10^2$  W

- Pour des dimensions identiques, le flux thermique qui traverse une plaque d'aluminium est moins important que celui qui traverse une plaque de cuivre.  
Un flux thermique est l'énergie transférée à travers une surface par unité de temps. Le cuivre est donc le métal qui transfère le plus rapidement l'énergie thermique.

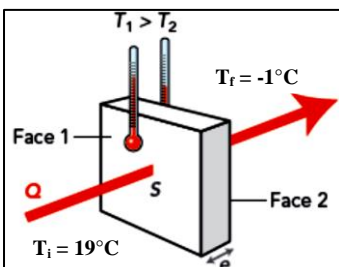
**\*N°18 p : 365 : Calculer une énergie thermique transférée**

La fenêtre d'une chambre est constituée d'un simple vitrage.

La température de la chambre est  $T_i = 19$  °C et la température extérieure  $T_e = -1$  °C. Ces températures sont considérées constantes.

- Schématiser la situation en précisant le sens du transfert thermique à travers la vitre.
- Calculer la valeur du flux thermique à travers la vitre.
- Quelle est l'énergie thermique transférée en 1,25 h?

Données : Le flux thermique s'écrit  $\varphi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{|T_1 - T_2|}{R_{th}}$  ; La résistance thermique de cette vitre est :  $R_{th} = 5,0 \times 10^{-3}$  K.W<sup>-1</sup>.



- Le flux thermique est orienté de la source chaude (l'intérieur) vers la source froide (l'extérieur).
- Le flux thermique s'exprime par :  $\varphi = \frac{T_1 - T_e}{R_{th,vitre}} = \frac{(19 - (-1))}{5,0 \times 10^{-3}} = \frac{20}{5,0 \times 10^{-3}}$  soit  $\varphi = 4,0 \times 10^3$  W  
Le flux thermique à travers la vitre est de  $4,0 \times 10^3$  W.
- L'énergie thermique transférée s'écrit :  $\varphi = \frac{Q}{\Delta t}$  soit  $Q = \varphi \cdot \Delta t$  avec  $\Delta t$  exprimé en seconde.  
En 1,25 h, elle a pour valeur :  $Q = 4,0 \times 10^3 \times 1,25 \times 3600 = 1,8 \times 10^7$  J.