

Ch.14. TRANSFERTS MACROSCOPIQUES D'ENERGIE.**EXERCICES CORRIGES p : 368 n°27 – n°28.****Ch 4. p : 368 n°27. À chacun son rythme Compétences : Calculer; raisonner; exploiter une relation.**

Cet exercice est proposé à deux niveaux de difficulté. Dans un premier temps, essayer de résoudre l'exercice de niveau 2. En cas de difficultés, passer au niveau 1.

Pour conserver une boisson au frais pendant un repas, les restaurateurs proposent de plus en plus à leurs clients un sac plastique avec de l'eau froide plutôt qu'un seau en acier. L'intérêt n'est-il qu'esthétique ?

Pour répondre à cette question, on s'intéresse à un sac en plastique et à un seau en acier de mêmes dimensions et contenant la même quantité d'eau froide à la température de 2 °C. On se place dans des conditions où on pourra négliger le transfert thermique par rayonnement.

La température ambiante est de 22 °C. Dans ces conditions, le flux thermique à travers la surface du sac en plastique est de 200 W.

Données : Flux thermique $\varphi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{|T_1 - T_2|}{R_{th}}$ La résistance thermique du seau en acier étudié a pour valeur $R_{th \text{ acier}} = 2,4 \times 10^{-4} \text{ K.W}^{-1}$.

Niveau 2 (énoncé compact)

1. Quels sont les modes de transfert thermique entre l'eau froide et l'extérieur ?
2. Le sac en plastique conserve-t-il mieux au frais une bouteille qu'un seau en acier ayant les mêmes dimensions ?

Niveau 1 (énoncé détaillé)

1. a. On considère le système constitué de l'eau froide. Avec quoi ce système est-il en contact ?
- b. Quels sont les modes de transfert thermique entre ce système et l'extérieur ?
2. a. Calculer la résistance thermique du sac en plastique.
- b. Comparer les résistances thermiques du sac en plastique et du seau en acier.
- c. Le sac en plastique conserve-t-il mieux au frais une bouteille qu'un seau en acier ayant les mêmes dimensions ?

1. a. On considère le système constitué de l'eau froide. Avec quoi ce système est-il en contact ?

L'eau est en contact avec l'air et avec le sac plastique.

b. Modes de transfert thermique entre ce système et l'extérieur :

Il y a transfert thermique par conduction entre l'eau froide et le sac plastique ainsi qu'entre l'eau froide et l'air.

Il y a aussi un transfert thermique par rayonnement entre l'eau froide et le milieu extérieur, mais le texte indique qu'il est négligeable.

2. a. Calcul de la résistance thermique du sac en plastique.

Les températures des faces intérieure et extérieure du sac plastique sont de 22 °C et 2 °C.

$$R_{th \text{ plastique}} = \frac{|T_e - T_i|}{\varphi} = \frac{22 - 2}{200} = 1 \times 10^{-1} \text{ K.W}^{-1}$$

b. Comparons les résistances thermiques du sac en plastique et du seau en acier.

La résistance thermique du sac en plastique est bien plus grande que celle du seau en acier.

c. Le sac en plastique conserve-t-il mieux au frais une bouteille qu'un seau en acier ayant les mêmes dimensions ?

Le sac plastique s'oppose bien mieux au transfert thermique que le seau en acier.

Un sac plastique conserve plus longtemps une bouteille au frais qu'un seau en acier de mêmes dimensions.

p : 368 n°28. Coup de chaud au bureau Compétences : Mobiliser ses connaissances; raisonner.

L'amélioration des performances des processeurs d'ordinateur repose notamment sur l'augmentation du nombre de composants électroniques qu'ils contiennent. Si dans les années soixante-dix ces composants se comptaient par milliers, dans les années 2010, ils se comptent en milliards grâce une miniaturisation de plus en plus poussée.

Par effet Joule, un processeur peut chauffer bien plus qu'un fer à repasser! Un radiateur à ailettes, en contact avec le processeur, associé à un ventilateur, est nécessaire pour éviter la détérioration du processeur.

1. Expliquer comment un radiateur à ailettes permet de refroidir un processeur.
2. Pourquoi le refroidissement est-il plus efficace quand la surface des ailettes est importante et quand un ventilateur est associé au radiateur ?
3. Certains constructeurs testent des modèles de processeurs à l'intérieur desquels de l'eau peut circuler. Justifier ce choix.

**1. Expliquer comment un radiateur à ailettes permet de refroidir un processeur :**

Le processeur étant en contact avec les ailettes, il leur transfère de l'énergie par conduction thermique.

Son énergie interne et sa température diminuent (celles des ailettes augmentent). À leur tour, les ailettes transfèrent de l'énergie par conduction à l'air qui est en contact avec elles.

2. Pourquoi le refroidissement est-il plus efficace quand la surface des ailettes est importante et quand un ventilateur est associé au radiateur ?

Le flux thermique est d'autant plus élevé que la surface de contact entre les deux corps est grande, d'où un refroidissement plus efficace.

Associer un ventilateur au radiateur permet de transférer l'énergie des ailettes à l'air par conduction et améliore sensiblement la convection (en renouvelant l'air), d'où un refroidissement plus efficace.

3. Certains constructeurs testent des modèles de processeurs à l'intérieur desquels de l'eau peut circuler. Justifier ce choix.

L'eau est un meilleur conducteur thermique que l'air ; de plus, on peut refroidir le processeur par l'intérieur et non juste par les surfaces externes.