

Ch.14. TRANSFERTS MACROSCOPIQUES D'ENERGIE.**EXERCICES CORRIGES p : 366 n°22 – 23****N°22 p : 366. Calculer une variation de température COMPÉTENCES : Raisonner; calculer.**

Dans un radiateur à bain d'huile, des conducteurs ohmiques chauffent l'huile qu'il contient. En refroidissant, cette huile transfère de l'énergie thermique à la pièce dans laquelle se trouve le radiateur.

On considère un radiateur contenant 5,0 L d'huile portée à une température de 50 °C. On coupe l'alimentation du radiateur. Au bout d'un certain temps, l'huile est à la température de la pièce. L'énergie thermique transférée est de $2,2 \times 10^2$ kJ.

Données: $c_{\text{huile}} = 2,0 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $d_{\text{huile}} = 0,81$; $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Quel est le signe de la variation de l'énergie interne de l'huile ?
2. Quelle est la température de l'huile du radiateur lorsqu'elle atteint celle de la pièce ?

1. Signe de la variation de l'énergie interne de l'huile :

La température de l'huile diminue ; il en est de même pour son énergie interne. La variation d'énergie interne de l'huile est donc négative.

2. Température de l'huile du radiateur lorsqu'elle atteint celle de la pièce :

La variation d'énergie interne de l'huile s'exprime par : $\Delta U = m \cdot c \cdot (T_f - T_i)$ avec m la masse de l'huile.

$$m = V_{\text{huile}} \cdot d_{\text{huile}} \cdot \rho_{\text{eau}} \quad \text{d'où} \quad \Delta U = V_{\text{huile}} \cdot d_{\text{huile}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot (T_f - T_i).$$

$$\text{On en déduit : } T_f = \frac{\Delta U}{V_{\text{huile}} \cdot d_{\text{huile}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot c_{\text{huile}}} + T_i \quad \text{A.N. : } T_f = \frac{-2,2 \times 10^5}{5,0 \times 0,81 \times 1,00 \times 2\,000} + 50 \quad \text{soit } T_f \approx 23 \text{ °C}$$

N°23 p : 366. Une ou plusieurs couches ? COMPÉTENCES : Raisonner; argumenter

Le tableau ci-contre indique les résistances thermiques de plusieurs matériaux ayant une surface de $1,0 \text{ m}^2$ et une épaisseur de 2,0 mm.

1. Quel est le matériau le mieux adapté pour un vêtement d'hiver? Justifier.
2. Quelle est la résistance thermique totale de plusieurs matériaux accolés les uns contre les autres ?
- 3.a. Qu'y a-t-il entre deux vêtements superposés ?

Matériau	Résistance thermique en $\text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
Nylon	$8,0 \times 10^{-3}$
Cuir	$1,1 \times 10^{-2}$
Feutre	$5,5 \times 10^{-2}$

- b. Pourquoi conseille-t-on de mettre plusieurs vêtements fins plutôt qu'un seul épais pour se préserver du froid ?

Donnée : la résistance thermique d'une surface de 1 m^2 d'air d'épaisseur égale à 2 mm a pour valeur $R_{\text{h,air}} = 7,6 \times 10^{-2} \text{ K} \cdot \text{W}^{-1}$.

1. Matériau le mieux adapté pour un vêtement d'hiver ? Justifier

Le matériau le mieux adapté aux vêtements d'hiver est celui qui a la résistance thermique la plus élevée, c'est-à-dire le feutre.

2. Résistance thermique totale de plusieurs matériaux accolés les uns contre les autres :

Lorsqu'on accole plusieurs matériaux, la résistance thermique totale est la somme des résistances thermiques de chacun des matériaux.

3.a. Résistance thermique totale de plusieurs matériaux accolés les uns contre les autres :

Entre deux vêtements est emprisonnée une fine épaisseur d'air.

b. Pourquoi conseille-t-on de mettre plusieurs vêtements fins plutôt qu'un seul épais pour se préserver du froid

On constate que, pour une même épaisseur e , l'air a une résistance thermique plus élevée que les matériaux présentés. C'est donc un bon isolant thermique.

Deux vêtements de même épaisseur, l'un constitué d'un tissu unique et l'autre d'une superposition de tissus fins, n'ont pas la même résistance thermique. La résistance du tissu épais est plus faible que la somme de la résistance des tissus fins et de celle de l'air emprisonné dans ces tissus.