

12 Calculer la variation d'énergie interne d'un système

La variation d'énergie interne de la masse m d'eau est liée à sa variation de température par :

$$\Delta U = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

La masse m se calcule à partir de la masse volumique :

$$m = V_{\text{eau}} \cdot \rho_{\text{eau}}$$

donc : $\Delta U = V_{\text{eau}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$

$$\text{AN: } \Delta U = 1,7 \times 1,00 \times 4,18 \times 10^3 \times (64 - 20) = 3,1 \times 10^5 \text{ J.}$$

L'énergie interne de ce volume d'eau a augmenté de $3,1 \times 10^5 \text{ J}$.

22 Calculer une variation de température

1. 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. 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.

$$m = V_{\text{huile}} \cdot d_{\text{huile}} \cdot \rho_{\text{eau}}$$

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

On en déduit :

$$T_f = \frac{\Delta U}{V_{\text{huile}} \cdot d_{\text{huile}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot c_{\text{huile}}} + T_i$$

AN :

$$T_f = \frac{-2,2 \times 10^5}{5,0 \times 0,81 \times 1,00 \times 2000} + 50 \quad \text{soit } T_f \approx 23 \text{ }^\circ\text{C.}$$

25 Four à micro-ondes

1. La fréquence des ondes décrites est comprise entre 10^9 et 10^{11} Hz, ce qui correspond bien, d'après le spectre des ondes électromagnétiques, au domaine des micro-ondes.

La longueur d'onde dans le vide se calcule par :

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{2,450 \times 10^9} = 0,122 \text{ m.}$$

2. Du magnétron à l'eau liquide, le transfert thermique s'effectue par rayonnement. De l'eau liquide aux autres parties de l'aliment, il s'effectue par conduction thermique.

3. a. Pour une masse m d'eau, la variation d'énergie interne s'écrit :

$$\Delta U = m \cdot c(\text{H}_2\text{O}(\ell)) \cdot (T_f - T_i)$$

AN :

$$\Delta U = 0,500 \times 4,18 \times 10^3 \times (40,8 - 18,2)$$

$$\Delta U = 47,2 \times 10^3 = 47,2 \text{ kJ}$$

ΔU est positive, ce qui est cohérent avec l'augmentation de la température de l'eau.

b. L'énergie consommée par le four est :

$$\mathcal{E}_{\text{cons}} = 750 \times 90 = 67,5 \text{ kJ.}$$

c. Le rendement de conversion du four est :

$$\rho = \frac{\Delta U}{\mathcal{E}_{\text{cons}}} = 0,70.$$

Le rendement de conversion du four est de 70 %.