

Correction des exercices du livre – Chapitre 5 – Énergie interne

Attention : Les corrections présentées ne sont pas rédigées. Il est indispensable pour vous en DS d'étayer vos réponse

QCM :

Je fais le point

p. 84

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. Réponse b | 4. Réponse c |
| 2. Réponse c | 5. Réponse b |
| 3. Réponse c | 6. Réponse b |

Vrai ou faux ?

p. 84

- | | |
|---------|---------|
| 1. Vrai | 4. Faux |
| 2. Faux | 5. Faux |
| 3. Vrai | |

10

1.

- | | | | |
|----------|----------|---------|-----------|
| a) 303 K | b) 263 K | c) 23 K | d) 5273 K |
|----------|----------|---------|-----------|

2.

- | | | | |
|-------------|-----------|-------------|------------|
| a) - 173 °C | b) 177 °C | c) - 272 °C | d) 4727 °C |
|-------------|-----------|-------------|------------|

11

1. $\theta = 39,1 \text{ }^\circ\text{C}.$

$$U_{\text{lecture}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,03 \text{ }^\circ\text{C}.$$

2. $\theta = (39,10 \pm 0,03) \text{ }^\circ\text{C}.$

12

Erratum: il faut lire $u = \frac{0,05\% \times \theta + 0,3}{\sqrt{3}}.$

$$u = \frac{\frac{0,05}{100} \times 53,0 + 0,3}{\sqrt{3}} = 0,19 \text{ }^\circ\text{C} \text{ donc } \theta = (53,0 \pm 0,2) \text{ }^\circ\text{C}.$$

Exercice 3. J'acquiers les automatismes

1. Pour l'eau d'une bouilloire : convection.
2. Pour un panneau solaire : rayonnement.
3. Pour une grille de barbecue : conduction.

Exercice 5. Douche solaire

- a. Transfert thermique du soleil vers le sac : rayonnement.
- b. Transfert thermique du sac vers l'eau qu'il renferme : conduction.
- c. Transfert thermique dans l'eau du sac : convection.

Exercice 7. Chauffage d'une piscine

1. Masse de l'eau de la piscine : $m_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} = 1,00 \times 10^3 \times 560 = 5,60 \times 10^5 \text{ kg}$
2. Énergie thermique reçue par l'eau de la piscine :

$$E = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i) = 5,60 \times 10^5 \times 4,18 \times (28 - 17) = 2,6 \cdot 10^7 \text{ kJ}$$

Exercice 9. Heptadécane

Énergie massique de fusion de l'heptadécane : $L_f = \frac{E}{m} = \frac{3,52 \text{ kJ}}{15,0 \times 10^{-3} \text{ kg}} = 235 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

Exercice 14. Four à micro-ondes

1. Masse d'eau dans la tasse : $m_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} = 1,00 \times 0,250 = 0,250 \text{ kg}$

Énergie nécessaire pour chauffer l'eau dans la tasse :

$$E = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i) = 0,250 \times 4,18 \times (90 - 20) = 73 \text{ kJ}$$

2. L'eau du thé sera prête au bout de : $\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{73 \times 10^3}{900} = 81 \text{ s} \approx 1 \text{ min } 20 \text{ s.}$

Exercice 16. Chauffe-eau solaire à bord d'un voilier

1. Masse d'eau chauffée par 1 m^2 de panneau : $m = \frac{E}{c \times \Delta\theta} = \frac{3,6 \times 10^3}{4,18 \times 30} = 28,7 \approx 29 \text{ kg}$

2. Avec 4 panneaux, on peut chauffer $28,7 \times 4 = 115 \text{ kg}$ d'eau soit $V = \frac{m}{\rho} = \frac{115}{1,00} = 115 \text{ L}$

Exercice 19. Énergie thermique marine

1. Le mode de transfert thermique qui intervient est la conduction.

2. Ce transfert s'effectue de l'eau de mer, dont la température baisse, vers l'évaporateur.

3. Dans l'évaporateur, l'ammoniaque subit une vaporisation, et dans le condenseur une liquéfaction.

4. À l'entrée de l'évaporateur, la température de l'eau de mer est de $26 \text{ }^\circ\text{C}$ contre $21 \text{ }^\circ\text{C}$ à la sortie.

5. Énergie thermique perdue par l'eau de mer :

$$E = m \times c_{\text{mer}} \times (\theta_s - \theta_e) = 3\,000 \times 4,0 \times 10^3 \times (21 - 26) = -6,0 \times 10^7 \text{ J}$$

6. Masse d'ammoniaque vaporisée chaque seconde : $m = \frac{\Delta U}{L_v} = \frac{6,0 \times 10^4}{1,6 \times 10^3} = 37,5 \text{ kg}$

Exercice 20. Combustible pour réchaud à essence

1. Énergie libérée lors de la combustion de deux tablettes : $E_{\text{comb}} = 8 \text{ g} \times 30 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} = 240 \text{ kJ}$

2. Masse d'eau à chauffer : $m_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} = 1,00 \times 0,25 = 0,25 \text{ kg}$

Énergie nécessaire pour chauffer l'eau :

$$E_{\text{eau}} = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (\theta_2 - \theta_1) = 0,25 \times 4,18 \times 80 = 84 \text{ kJ}$$

3. $240 \text{ kJ} > 84 \text{ kJ}$ donc l'énergie libérée par la combustion est suffisante.

4. Énergie reçue par le réchaud :

$$E_{\text{réchaud}} = m_{\text{réchaud}} \times c_{\text{acier}} \times (\theta_2 - \theta_1) = 0,223 \times 502 \times 80 = 9,0 \times 10^3 \text{ J} = 9,0 \text{ kJ}$$

soit $\frac{9,0}{84} = 11 \%$ de l'énergie reçue par l'eau, ce qui n'est pas négligeable. Cette approximation est par conséquent discutable.

5. Masse d'eau vaporisée : $m = \frac{E_{\text{restante}}}{L_{\text{v eau}}} = \frac{240 - 84 - 9}{2,3 \times 10^3} = 0,064 \text{ kg}$

$$\text{D'où volume d'eau vaporisée : } V = \frac{m}{\rho_{\text{eau}}} = \frac{0,064}{1,00} = 0,064 \text{ L} = 6,4 \text{ cL}$$

Tout le volume d'eau initial ne serait donc pas vaporisé.