

# Physique Ex 08 12 2023

7 Décembre, 2023

**Lucas Duchet-Annez**

## Exercice 21 p 315

1. D'après la première loi de la thermodynamique quand le système ne subit pas de variation énergétique au plan macroscopique. Pour le système {eau} incompressible on a:

$$\Delta U_{i \rightarrow f} = W + Q = mc\Delta\theta = mc(\theta_f - \theta_i)$$

$W = 0$  car le système ne subit pas de travail non conservatif.

2. 
$$mc\theta_f - mc\theta_i = \Delta U_{i \rightarrow f}$$

$$\theta_f = \frac{\Delta U_{i \rightarrow f}}{mc} + \theta_i$$

$$\theta_f = \frac{4.2 \times 10^4 \text{ J}}{150 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 4.18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}}$$

$$\theta_f = 67 \text{ }^\circ\text{C}$$

## Exercice 27 p 316

1. D'après la première loi de la thermodynamique quand le système ne subit pas de variation énergétique au plan macroscopique. Pour le système {eau contenue dans le ballon} incompressible on a:

$$\Delta U_1 = W + Q = mc\Delta\theta = mc(\theta_f - \theta_i) = \rho_{\text{eau}} v_{\text{eau}} c_{\text{eau}} (\theta_f - \theta_i)$$

$W = 0$  car le système ne subit pas de travail non conservatif.

$$\Delta U_1 = 1000 \text{ kg m}^{-3} \times 80.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times 4.18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} (65.0 \text{ }^\circ\text{C} - 17.0 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$\Delta U_1 = 1.61 \times 10^7 \text{ J}$$

2.  $\Delta U_{i \rightarrow f} = Q + W$  or  $W = 0$  donc  $\Delta U_1 = Q_1 > 0$  c'est-à-dire l'eau reçoit de l'énergie.

3. 
$$\text{Energie } J = \text{Puissance } W \times \text{Temps (Durée) } s$$

$$\Rightarrow Q_1 = \Delta U_1 = P_{\text{électrique}} \times \Delta t_1$$

4. 
$$\Delta t_1 = \frac{\Delta U_1}{P_{\text{électrique}}}$$

$$\Delta t_1 = \frac{1.61 \times 10^7 \text{ J}}{1500 \text{ W}} = 1.07 \times 10^4 \text{ s} = 2 \text{ h } 58 \text{ min } 20 \text{ s}$$

5. 
$$\Delta t_1 = 2 \text{ h } 58 \text{ min } 20 \text{ s} \approx 3 \text{ h}$$

Par conséquent la durée de chauffe annoncée est correcte

## Exercice 2p334

1. Modes de transfert thermique :
  - entre l'eau et le Soleil " par rayonnement

- entre l'eau et le sable " par conduction
  - entre l'eau et l'air " par convection
2. Pour le système {eau du lac} :
- entre l'eau et le Soleil  $Q > 0$  le système reçoit de l'énergie
  - entre l'eau et le sable  $Q > 0$  le système reçoit de l'énergie
  - entre l'eau et l'air  $Q > 0$  le système reçoit de l'énergie

#### Exercice 5 p334

1.

2. 
$$\phi = \frac{\theta_i - \theta_e}{R_{Th}}$$

$$R_{Th} = \frac{\theta_i - \theta_e}{\phi} = \frac{19 - 10}{30} = 0.30 \text{ °C W}^{-1}$$

#### Exercice 21 p338

1. a. D'après la première loi de la thermodynamique quand le système ne subit pas de variation énergétique au plan macroscopique. Pour le système {eau contenue dans le ballon} incompressible on a:

$$\Delta U_1 = W + Q = mc\Delta\theta = mc(\theta_f - \theta_i) = \rho_{eau}v_{eau}c_{eau}(\theta_f - \theta_i)$$

$W = 0$  car le système ne subit pas de travail non conservatif.

$$Q = 1000 \times 0.200 \times 4180 \times (65 - 15) = 4.2 \times 10^7 \text{ J}$$

$$P_{\text{électrique}} = \frac{W_{\text{électrique}}}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{P_{\text{électrique}}} = \frac{4.2 \times 10^7}{2200} = 1.90 \times 10^4 \text{ s} = 5 \text{ h } 16 \text{ min } 40 \text{ s}$$

- b.  $\Delta t = 5 \text{ h } 16 \text{ min } 40 \text{ s} \approx 5 \text{ h } 17 \text{ min}$  Par conséquent la durée est conforme aux caractéristiques fournies par le fabricant.

2. a. 
$$R_{Th} = \frac{e}{\lambda S} = \frac{70 \times 10^{-3}}{0.036 \times 2.9} = 0.67 \text{ °C W}^{-1}$$

$$\phi = \frac{\theta - \theta_e}{R_{Th}} = \frac{65 - 20}{0.67} = 67 \text{ W}$$

b.  $Q_{\text{perdue}} = \phi \Delta t = 67 \times 24 = 1.6 \times 10^3 \text{ W} \times \text{h}$

3. 
$$C_r = \frac{1.6 \times 10^3}{200(65 - 20)} = 0.18 \text{ W °C}^{-1} \text{ L}^{-1} \text{ d}^{-1}$$

ce qui est la valeur fournie par le fabricant

4. 
$$C_{rmax} = 2 \times V^{-0.4} = 2 \times 200^{-0.4} = 0.24 \text{ W °C}^{-1} \text{ L}^{-1} \text{ d}^{-1} > 0.18 \text{ W °C}^{-1} \text{ L}^{-1} \text{ d}^{-1} \Rightarrow C_r < C_{rmax}$$

Par conséquent la réglementation est respectée.