

Exercice 1 :

1. On a :

$$\frac{A_2 c_2}{A_1 c_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \mathbf{A}_2 = \frac{c_1}{c_2} \cdot \frac{v_2}{v_1} \mathbf{A}_1$$

$$\text{avec } v_1 = \frac{nRT_1}{P_1} \cdot \frac{1}{M_{Ar}} = \frac{RT_1}{MP_1} \Rightarrow v_2 = \frac{RT_2}{MP_2}$$

$$v_1 = 0,61984 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \text{ et } v_2 = 0,17122 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\mathbf{A}_2 = 4,143 \text{ cm}^2$$

Par suite :

$$\dot{\mathbf{m}} = \frac{c_1 \mathbf{A}_1}{v_1} \Rightarrow \dot{\mathbf{m}} = 0,242 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

2. On a :

$$\Delta H = mc_p (T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta H}{M_{Ar}}$$

$$\begin{cases} c_p = c_v + r \\ \frac{c_p}{c_v} = \gamma \end{cases} \Rightarrow c_p = \frac{\gamma}{\gamma-1} r \Rightarrow c_p = \frac{\gamma}{\gamma-1} \frac{R}{M_{Ar}}$$

$$\Delta h = \frac{\gamma R}{(\gamma-1)M_{Ar}} \Delta T \Rightarrow \Delta h = 272,262 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$[\dot{W}] = \left[\frac{\text{J}}{\text{s}} \right] = \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}} \right] \cdot \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$\dot{W}_c = \dot{\mathbf{m}} \Delta h = 65,88 \text{ kW}$$

- 3.
- $\eta_s = \frac{\dot{W}_c}{\dot{W}_r} \Rightarrow \mathbf{W}_r = \frac{1}{\eta_s} \mathbf{W}_c = 77,51 \text{ kW}$

Exercice 2:

1. On a :

$$\mathbf{W}_{01} = \frac{1}{k-1} (\mathbf{P}_1 \mathbf{V}_1 - \mathbf{P}_0 \mathbf{V}_0)$$

- 2.
- $W_{01} = nC_v (T_1 - T_0) = n \frac{C_p}{k} (T_1 - T_0)$

$$\text{avec } C_p = \frac{k}{k-1} R$$

$$W_{01} = \frac{nR}{k-1} (T_1 - T_0) \text{ et } \Delta U = \frac{nR}{\gamma-1} (T_1 - T_0)$$

$$\text{Or } Q_{01} = \Delta U - W_{01}$$

$$Q_{01} = nR \left(\frac{1}{\gamma-1} - \frac{1}{k-1} \right) (T_1 - T_0)$$

$$\text{D'où : } \mathbf{C} = \left(\frac{1}{\gamma-1} - \frac{1}{k-1} \right) \mathbf{nR}$$

C étant $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ alors C est homogène une capacité thermique

- 3.
- $k = \gamma \Rightarrow C = 0 \Rightarrow$
- pas d'échange thermique. La transformation est
- adiabatique**
- .

$$k = 0 \Rightarrow P = \text{cste} \Rightarrow \text{transformation isobare}.$$

$$k = 1 \Rightarrow PV = \text{cste} \Rightarrow \text{transformation isotherme}$$

Exercice 3:

Le système considéré est constitué du calorimètre et de deux masses d'eau qu'on y met.

1. En négligeant l'influence du calorimètre, le bilan énergétique donne :

$$\Delta H_{\text{masse1}} + \Delta H_{\text{masse2}} = 0$$

$$m_1 c_0 (\theta_f - \theta_1) + m_2 c_0 (\theta_f - \theta_2) = 0$$

$$\theta_f = \frac{m_1 c_0 \theta_1 + m_2 c_0 \theta_2}{m_1 c_0 + m_2 c_0}$$

$$m_1 = 0,095 \text{ kg}; m_2 = 0,075 \text{ kg};$$

$$c_0 = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}; \theta_1 = 20^\circ \text{C}; \theta_2 = 50^\circ \text{C}$$

$$\theta_f = 32,83^\circ \text{C}$$

2. L'écart de température entre la valeur théorique et la valeur constatée prouve qu'on ne peut pas négliger la capacité thermique du calorimètre.

D'autre part, la température constatée étant inférieure à la température théorique, on peut en déduire qu'on commence par mettre l'eau la plus froide dans le calorimètre.

3. En notant
- m_0
- la valeur en eau du calorimètre.

$$\text{On a : } (m_0 + m_1) c_0 (\theta'_f - \theta_1) + m_2 c_0 (\theta'_f - \theta_2) = 0$$

avec $\theta'_f = 31,3^\circ \text{C}$

$$\mathbf{m}_0 = \frac{m_1 \theta'_f - m_1 \theta_1 - m_2 \theta_2 - m_2 \theta'_f}{\theta_1 - \theta'_f} \Rightarrow \mathbf{m}_0 = 22,5 \text{ g}$$