

Nom et prénom

Sana Ennaoui

Classe, 15M BIOF 1

Devoir surveillé

N°3 Semestre 1

Note

20

Exercice 1Partie 1

- 1) c. On appuie sur le piston et le volume de gaz diminue
 a. le milieu extérieur fournit 25 J au système par le travail
 b. l'énergie reçue par le système est $W = 25 \text{ J}$

- 2) c. Le piston s'élève et le volume du gaz augmente
 b. le système fournit, par travail, de l'énergie au milieu extérieur.
 a. l'énergie fournie par le système ^{extérieur} est $W = -30 \text{ J}$

Partie II

1. $\Delta U = 0$ dans ce cas on a un fluide thermique qui subit une transformation cyclique donc $U_f = U_i$ d'où la variation de l'énergie interne est nulle.

2. $Q_1 = 280 \text{ J} > 0$ car elle est reçue par le système.

$Q_2 = -100 \text{ J} < 0$ car elle est cédée par le système.

3. On a $\Delta U = 0$ et $\Delta U = W + Q_1 + Q_2$

$$\text{D'où } W + Q_1 + Q_2 = 0$$

$$W = -Q_1 - Q_2$$

$$= -280 + 100$$

$$= -180 \text{ J}$$

4. On a $\eta = \frac{|W_f|}{Q_1} \times 100$

$$= \frac{|-180|}{280} \times 100$$

$$= 64,2\%$$

Donc la machine a un faible rendement, un faible travail, elle cède de l'énergie.

Partie III

$$\begin{aligned}
 1) \Delta U_{12} &= (U_2 - U_1) \\
 &= Q_1 \\
 &= Q_m 1 \cdot M \\
 &= 2800 \cdot 1 \\
 &= 2800 \text{ kJ} \\
 &= 2800 \times 10^3 \text{ J}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta U_{34} &= (U_4 - U_3) \\
 &= Q_2 \\
 &= Q_m 2 \cdot M \\
 &= -1200 \cdot 1 \\
 &= -1200 \text{ kJ} \\
 &= -1200 \times 10^3 \text{ J}
 \end{aligned}$$

2) On a une transformation cyclique donc $\Delta U_{\text{cycle}} = 0$

D'où $\Delta U_{\text{cycle}} = \Delta U_{12} + \Delta U_{23} + \Delta U_{34} = 0$

$$\begin{aligned}
 \Delta U_{23} &= -\Delta U_{12} - \Delta U_{34} \\
 &= -2800 \times 10^3 + 1200 \times 10^3 \\
 &= -1600 \times 10^3 \text{ J}
 \end{aligned}$$

et on a $\Delta U_{23} = W_{23}$

$$\begin{aligned}
 W_{23} &= \Delta U_{23} \\
 &= -1600 \times 10^3 \text{ J}
 \end{aligned}$$

3) On a $q_m = 4 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\begin{aligned}
 4 \text{ kg} &\rightarrow 1 \text{ s} \\
 1 \text{ kg} &\rightarrow x \\
 x &= 0,25 \text{ s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Donc } P &= \frac{|W_{23}|}{0,25} \\
 &= \frac{1600 \times 10^3}{0,25} \\
 &= 6,4 \times 10^6 \text{ W}
 \end{aligned}$$

Chimie

$$\begin{aligned}
 1) \sigma_1 &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] \\
 &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot C_1 \\
 &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 7,63 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} \\
 &= 22,47 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_2 &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] \\
 &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot C_2 \\
 &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}} \\
 &= 35,3 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$2) [K^+] = [Cl^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[K^+] = [HO^-] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}} = 4,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\begin{aligned}
 3) \sigma &= \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] \\
 &= (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\
 &= (7,35 \cdot 10^{-3} + 7,63 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-3}} + (7,35 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{4,33 \cdot 10^{-4}}{10^{-3}} \\
 &= 16,98 \cdot 10^{-3} + 11,75 \cdot 10^{-3} \\
 &= 26,73 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}
 \end{aligned}$$

4) On a

$$\sigma = (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \cdot C_1 \cdot \frac{V_1}{V_1 + V_2} + (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot C_2 \cdot \frac{V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{\sigma_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + \frac{\sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{\sigma_1 \cdot V_1 + \sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\begin{aligned}
 5) \sigma &= \frac{\sigma_1 \cdot V_1 + \sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\
 &= \frac{22,47 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-3} + 35,3 \cdot 10^{-3} \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{(50 + 200) \cdot 10^{-3}} = 32,73 \cdot 10^{-3} \text{ S}
 \end{aligned}$$

6) On a

$$G = \sigma \cdot \frac{S}{L}$$

$$= 32,73 \times 10^{-3} \cdot \frac{1 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= 6,546 \times 10^{-4} \text{ S}$$

[Faint handwritten notes and calculations, including matrix operations and algebraic derivations, are visible in the background of the page.]

Aymen
Tarkane

Devoir Surveillé N° 3

Physique et chimie :

Physique :

Partie I :

1°/ a + b + c - a - b
2°/ c - b - a

Partie II :

1°/ * l'énergie interne ne varie pas
puisque c'est une transformation cyclique ($\Delta U = 0$)
* l'eau (le fluide thermique) reçoit de l'énergie
de la chaudière $Q_1 > 0$, et se transforme
en vapeur, une partie de l'énergie emmagasinée
se transforme en énergie utile au tant que
travail W , puis la partie restante se libère
au niveau du condenseur, et l'eau revient à son
état initial.

2°/ $Q_1 > 0 \Rightarrow Q_1 = 280 \text{ J}$ (source chaude)
 $Q_2 < 0 \Rightarrow Q_2 = -100 \text{ J}$ (source froide)

$$\begin{aligned} 3°/ \text{Car } \Delta U &= \sum W + \sum Q \\ &= W + Q_1 + Q_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{et } Q_1 + Q_2 + W &= 0 \Rightarrow W = -Q_1 - Q_2 \\ \Rightarrow W &= -280 + 100 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow W = -180 \text{ J}$$

$$4°/ \eta = \frac{|W|}{Q_1} = \frac{180}{280} = 64,29\%$$

* le rendement de cette machine est faible puisque
puisque un cycle engendre une perte de l'énergie
(35,71%)

Partie II :

1/ * Entre l'état 1 et 2

↳ la variation se fait par transfert thermique

$$\Delta U_{1 \rightarrow 2} = Q_1 = Q_{m_1} \times 1 = 2800 \text{ kJ}$$

$$\Delta U_{3 \rightarrow 4} = Q_2 = -Q_{m_2} = -1200 \text{ kJ}$$

2/ On a l'eau décrit un cycle (transformation cyclique) donc

$$\Delta U_{\text{cycle}} = 0 \Leftrightarrow \Delta U_{1 \rightarrow 2} + \Delta U_{2 \rightarrow 3} + \Delta U_{3 \rightarrow 4} = 0$$

$$\Leftrightarrow \Delta U_{2 \rightarrow 3} = -\Delta U_{1 \rightarrow 2} - \Delta U_{3 \rightarrow 4}$$

$$\Leftrightarrow \Delta U_{2 \rightarrow 3} = -2800 + 1200$$

$$\text{On a } \Delta U_{2 \rightarrow 3} = W_{2 \rightarrow 3} \Leftrightarrow \Delta U_{2 \rightarrow 3} = -1600 \text{ kJ}$$

$$\begin{aligned} 3/ \text{ On a } P &= \frac{|W_{2 \rightarrow 3}|}{\Delta t} \\ &= \frac{|-1600 \times 4|}{1} \\ &= 6400 \text{ kW } (\text{J} \cdot \text{s}^{-1}) \\ &= 6400 \times 10^3 \text{ W} \end{aligned}$$

chimie :

$$1^{\circ} \text{ On a } S_1 (K^+ ; Cl^-) ; V_1 = 100 \text{ mL}$$

$$C_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{On a } \sigma_1 = C_1 (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})$$

$$= 1,5 (7,35 + 7,63) \cdot 10^{-3}$$

$$= 2,247 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$2^{\circ} \text{ On a } S_2 (K^+ ; HO^-) ; V_2 = 50 \text{ mL}$$

$$C_2 = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{On a } \sigma_2 = C_2 (\lambda_{K^+} + \lambda_{HO^-})$$

$$= 1,3 (7,35 + 19,18) \cdot 10^{-3}$$

$$= 3,5295 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$$

3^o pour le mélange :

$$[K^+] = [Cl^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \times 100 \cdot 10^{-3}}{(50 + 100) \cdot 10^{-3}}$$

$$= \frac{1,5 \cdot 10^{-1}}{150}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$= 1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$[K^+] = [OH^-] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,3 \cdot 10^{-3} \times 50 \cdot 10^{-3}}{(150) \cdot 10^{-3}}$$

$$= 4,34 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$= 4,34 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$39/ \quad v_m = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \cdot \left(\frac{1}{K^+} + \frac{1}{C_1^-} \right) + \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \left(\frac{1}{K^+} + \frac{1}{OH^-} \right)$$

$$= (7,135 + 7,163) \cdot 10^{-3} + 4,34 \cdot 10^{-2} \times (19,73 + 7,135) \cdot 10^{-3}$$

$$= 2,1626 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$40/ \quad \text{Qua} \quad v_m = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \left(\frac{1}{K^+} + \frac{1}{C_1^-} \right) + \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \left(\frac{1}{K^+} + \frac{1}{OH^-} \right)$$

$$= \frac{v_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + \frac{v_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{v_1 \cdot V_1 + v_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$50/ \quad S_2 \text{ 2 } \overset{\text{time}}{\text{mélange}}:$$

$$v_m = \frac{10^{-2} \cdot 2,247 \cdot 50 + 3,5295 \cdot 10^{-2} \cdot 200}{250}$$

$$= 3,273 \times 10^{-2} \text{ } \Omega \cdot \text{m}^{-1}$$

60/

$$\text{Qua} \quad G = v \times \frac{\beta}{L}$$

$$= 3,273 \cdot 10^{-2} \times \frac{1 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}}$$

$$= \frac{3,273}{5} \cdot 10^{-3}$$

$$= 6,546 \cdot 10^{-4} \text{ S}$$