

P.C

Devoir Surveillé n° 3

Semestre I

Exercice 1: Physique:

* Partie I:

- 1) L'énergie reçue par le système est: $W = 50 \text{ J}$
- 2) d'énergie cédée par le système au milieu extérieur est: $Q = -100 \text{ J}$
- 3) La variation de l'énergie interne est: $\Delta U = -50 \text{ J}$.
- 4) a) d'énergie mécanique du système est cte.
b) l'énergie interne de ce système ne varie pas.

* Partie II:

- 1) Faux, le travail d'une force peut varier aussi l'énergie interne
- 2) Vraie, il est possible d'élever la température avec frottement.
- 3) Faux, car ils peuvent être agités.
- 4) Vrai, car il y a une agitation de molécules.
- 5) Vrai, car l'énergie interne est stockée, non visible.
- 6) Vrai, car l'unité de l'énergie est le joule (J).
- 7) Vrai, c'est le cas de la transformation cyclique.

Exercice 2:

1) On a le piston est en équilibre; alors:

$$\vec{P} + \vec{F}_{atm} + \vec{F}_o = 0$$

$$m \cdot g + P_{atm} \cdot S - P_o \cdot S = 0$$

$$\text{d'où: } P_o = P_{atm} + \frac{m \cdot g}{S}$$

$$P_o = 10^5 + \frac{500 \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}}$$

$$P_o = 1,025 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

2) P_1 :

$$\text{On a: } \vec{P} + \vec{F}_{atm} + \vec{F}_1 + \vec{F}_{ext} = 0$$

$$\text{d'où: } P + F_{atm} + F_{ext} - F_1 = 0$$

$$\text{càd: } m \cdot g + P_{atm} \cdot S + M \cdot g - P_1 \cdot S = 0$$

$$\text{Donc: } P_1 = \frac{m \cdot g + M \cdot g}{S} + P_{atm}$$

$$= P_o + \frac{M \cdot g}{S}$$

$$= 1,025 \times 10^5 + \frac{1 \times 10}{20 \times 10^{-4}}$$

$$= 1,075 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

V_1 :

Selon la loi de B. Mariotte: On a: $n = \text{cte}$ et $T = \text{cte} = 20^\circ\text{C}$

$$\text{D'où: } P_o \cdot V_o = P_1 \cdot V_1$$

$$\text{Donc: } V_1 = \frac{P_o \cdot V_o}{P_1} = \frac{1,025 \times 10^5 \times 1}{1,075 \times 10^5}$$

$$V_1 = 0,532$$

3) Le travail de $\vec{F}_{ext}$:

$$(d = -\Delta l)$$

$$\text{On a: } W(\vec{F}_{ext}) = \vec{F}_{ext} \cdot \vec{d}$$

$$= F_{ext} \cdot d$$

$$= -P_1 \cdot S \cdot \Delta l$$

$$= -P_1 \cdot \Delta V$$

$$= -P_1 (V_1 - V_o)$$

$$W(\vec{F}_{ext}) = P_n \cdot (V_0 - V_n) \\ = 1,075 \times 10^5 \times ((1 - 0,953) \times 10^{-3})$$

$$W(\vec{F}_{ext}) = 5,0525 \text{ J}$$

4) On a: le cylindre est adiabatique, c à d: $Q = 0$

$$\text{Donc: } \Delta U = W(\vec{F}_{ext}) \\ = P_n \cdot (V_0 - V_n) \\ = 1,075 \times 10^5 \times ((1 - 0,953) \times 10^{-3}) \\ = 5,0525 \text{ J.}$$

Exercice 3: Chimie:



1) la conductivité σ_1 de S_1 :

$$\text{On a: } \sigma_1 = \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] \quad \text{et on a: } C_1 = [K^+] = [Cl^-]$$

$$\text{d'où: } \sigma_1 = C_1 (\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) \\ = 1,5 \times 10^{-3} \times 10^3 (7,35 \times 10^{-3} + 7,63 \times 10^{-3})$$

$$\text{Donc: } \sigma_1 = 2,24 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}.$$

la conductivité σ_2 de S_2 :

$$\sigma_2 = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-] \quad \text{et on a: } C_2 = [Na^+] = [HO^-] \\ = C_2 (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}) \\ = 1,3 \times 10^{-3} \times 10^3 (5,01 \times 10^{-3} + 19,8 \times 10^{-3})$$

$$\sigma_2 = 3,225 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}.$$

2) la concentration molaire des ions dans le mélange:

• Pour K^+ et Cl^- :

$$\text{On a: } C' = [K^+] = [Cl^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L} = 1 \text{ mol/m}^3$$

• Pour Na^+ et HO^- :

$$\text{On a: } C'' = [Na^+] = [HO^-] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 4,33 \times 10^{-4} \text{ mol/L} = 0,433 \text{ mol/m}^3$$

3) la conductivité du mélange σ :

$$\sigma = \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] + \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-]$$

$$\begin{aligned}\sigma &= C'(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) + C''(\lambda_{Na^+} + \lambda_{HCO^-}) \\ &= 1(7,35 \times 10^{-3} + 7,63 \times 10^{-3}) + 0,433 \times (5,01 \times 10^{-3} + 19,8 \times 10^{-3}) \\ \sigma &= 2,572 \times 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}\end{aligned}$$

$$4) \quad \sigma = \frac{\sigma_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} + \frac{\sigma_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\begin{aligned}5) \quad \sigma &= \frac{2,24 \times 10^{-2} \times 50 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-3}} + \frac{3,225 \times 10^{-2} \times 200 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-3}} \\ \sigma &= 3,028 \times 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6) \quad \sigma_{Na}: \quad \kappa^1 &= 1 \text{ cm}^2 \quad \text{et } L = 5 \text{ mm} \\ \text{et } G &= \sigma \cdot \frac{\kappa^1}{L}\end{aligned}$$

$$G = 3,028 \times 10^{-2} \times \frac{1 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$G = 6,056 \times 10^{-4} \text{ S}$$