

# Les Collections

physique : 13 pts

## Partie I :

I) ① Les causes possibles d'une variation de l'énergie interne d'un système  $U$  :  
sont l'échange du travail  $W$  et/ou de la chaleur  $Q$  avec le milieu extérieur.

- ②
- on a le système reçoit du travail  $W$  donc  $W > 0$  c-à-d  $W = 120 \text{ J}$
  - on a le système reçoit de la chaleur  $Q_1$  donc  $Q_1 > 0$  c-à-d  $Q_1 = 100 \text{ J}$
  - on a le système cède de la chaleur  $Q_2$  donc  $Q_2 < 0$  c-à-d  $Q_2 = -200 \text{ J}$

③ D'après le premier principe de la thermodynamique :

$$\Delta U = W + Q_1 + Q_2$$

$$= 120 + 100 - 200$$

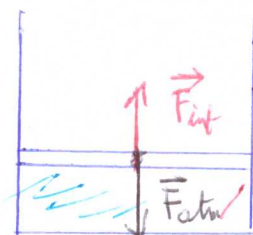
$$\Delta U = 20 \text{ J}$$

## II)

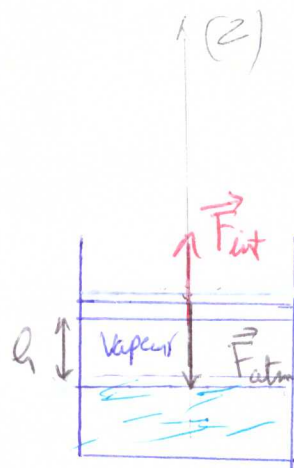
phase 2 : Vraie  
phase 3 : Vraie  
phase 4 : Vraie  
phase 5 : Vraie

III) phase 1 : Vraie  
phase 2 : faux  
phase 3 : Vraie  
phase 4 : Vraie

## Partie II :



état 1



état 2

① on a le piston est en équilibre donc  
 $\vec{F}_{atm} + \vec{F}_{int} = \vec{0}$   
la projection sur l'axe (Oz)

$$-F_{atm} + F_{int} = 0$$

$$F_{int} = F_{atm}$$

$$F_{int} = P_{atm} \cdot S$$

A.N

$$F = 10^5 \times 200 \times 10^{-4}$$

$$F = 2 \cdot 10^3 \text{ N}$$

② le volume de la vapeur :

$$V = S \cdot h$$

A.N

$$V = 200 \cdot 10^{-4} \times 20 \cdot 10^{-2}$$

$$V = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

③ En considérant que la vapeur est un gaz parfait,

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{10^5 \times 4 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times 373}$$

$$n = 0,129 \text{ mol}$$

④  $\Delta U = -P_2 \cdot \Delta V = -10^5 \times 4 \cdot 10^{-3}$

$$\Delta U = -400 \text{ J}$$

## Chimie : 7 pts

① Les conductivités  $\sigma_1$  et  $\sigma_2$  :

$$\sigma_1 = \lambda_{Ag^+} [Ag^+] + \lambda_{NO_3^-} [NO_3^-]$$

On a  $C_1 = [Ag^+] = [NO_3^-]$

$$\sigma_1 = C_1 (\lambda_{Ag^+} + \lambda_{NO_3^-})$$

A.N  $\sigma_1 = 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 (6,16 \cdot 10^{-3} + 7,14 \cdot 10^{-3})$

$$\sigma_1 = 19,95 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}$$

$$\sigma_2 = \lambda_{Na^+} [Na^+] + \lambda_{HO^-} [HO^-]$$

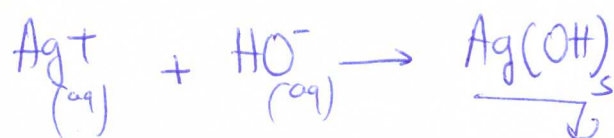
On a  $C_2 = [Na^+] = [HO^-]$

$$\sigma_2 = C_2 (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})$$

A.N  $\sigma_2 = 13 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 (5,01 \cdot 10^{-3} + 19,8 \cdot 10^{-3})$

$$\sigma_2 = 32,25 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}$$

② L'équation de la réaction :



③ La concentration molaire finale de chaque ion dans le mélange :

$$\frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = [NO_3^-] \text{ et } [Na^+] = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

pour les ions  $Ag^+$  et  $HO^-$

$$n_0(Ag^+) = C_1 \cdot V_1 = 15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_0(HO^-) = C_2 \cdot V_2 = 0,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\frac{n_0(Ag^+)}{1} > \frac{n_0(HO^-)}{1}$$

donc le réactif limitant

est  $HO^-$  donc  $x_{max} = 0,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$\begin{aligned}
 n_f(\text{Ag}^+) &= n_0(\text{Ag}^+) - x_{\text{max}} \\
 &= 115 \cdot 10^{-4} - 965 \cdot 10^{-4} \\
 &= 0,85 \cdot 10^{-4} \text{ mol}
 \end{aligned}$$

$$[\text{Ag}^+]_f = \frac{n_f(\text{Ag}^+)}{V_1 + V_2} = 0,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{NO}_3^-] &= \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \\
 &= 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{Na}^+] &= \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \\
 &= 0,433 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}
 \end{aligned}$$

$$[\text{HO}^-]_f = 0$$

④ La conductivité  $\sigma$  finale du mélange :

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+] + \lambda_{\text{Ag}^+} \cdot [\text{Ag}^+] \\
 &\quad + \lambda_{\text{NO}_3^-} \cdot [\text{NO}_3^-]
 \end{aligned}$$

A.N

$$\sigma = 0,0127 \text{ S.m}$$

⑤ on a

$$G = k \cdot \sigma$$

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

A.N

$$G = 0,254 \cdot 10^{-4} \text{ S}$$