Année scolaire 2019-2020

Prof.Saida Elajoumi

# Devoir surveillé N°3 Semestre 1

1er Bac Sc Math Biof

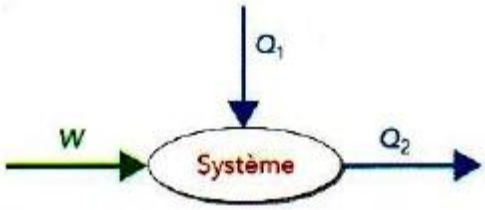
Lycée Selah Srghini Ben-Guerir

## Physique: 13 pts

**Partie I :**

I. On considère un système qui échange de l'énergie avec l'extérieur. On a représenté sur le schéma ci-contre ces transferts. On donne |W| = 120 J, |Q1| = 100 J et |Q2| = 200 J.

1. Quelles sont les causes possibles d'une variation de l'énergie interne d'un système? *1pt*
2. Préciser les signes des transferts d'énergie W, Q1 et Q2. Justifier la réponse. *1pt*
3. Quelle est la variation de l'énergie interne du système ?*1pt*




II. Cocher avec une croix la réponse juste. *2pt*

- ☐ Le travail d'une force peut provoquer uniquement l'élévation de la température d'un système.
- ☐ L'énergie interne d'un système est la somme de ses énergies cinétiques et potentielles.
- ☐ Lorsqu'on introduit 1L de lait à la température est $\theta_1$=25°C , dans un réfrigérateur où la température est 2°C. L'énergie interne du lait diminue.
- ☐ La variation d'énergie interne d'un système, qui subit une transformation telle que son état final est identique à son état initial, est non nulle.
- ☐ Le signe de W et Q échangée avec un système, dépend du sens du transfert entre le système et le milieu extérieur.
- ☐ La variation de l'énergie interne d'un système, qui échange de l'énergie par travail W ou/et par transfert thermique Q est : $\Delta U=W-Q$.
- ☐ Lorsqu'on fournit une énergie de 100J par travail à un système, et le système cède au milieu extérieur 50J sous forme d'énergie thermique. La variation d'énergie interne du système est : $\Delta U=150J$.

III. Les propositions suivantes sont elles vraies ? justifier *2pt*

1. Le travail d'une force peut provoquer une déformation d'un système élastique.
2. Le travail d'une force ne peut provoquer que le déplacement d'un corps.
3. Le travail d'une force peut provoquer une élévation de la température d'un système.
4. Le travail d'une force peut provoquer un changement de l'état physique d'un système.

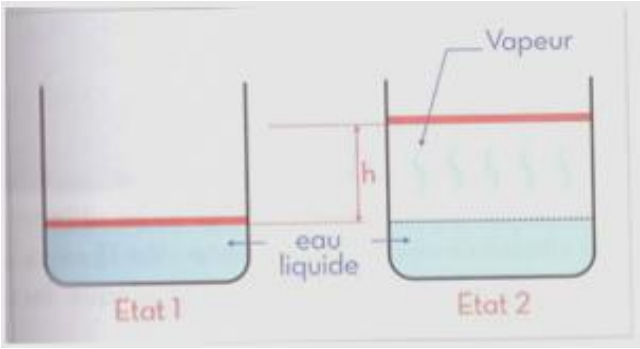
**Partie II :**

Un récipient fermé par un piston de masse négligeable et de surface S=200cm$^2$ peut coulisser à l'intérieur duquel sans frottement. On donne la pression atmosphérique Patm=10$^5$ Pa.

E récipient contient une quantité d'eau à la température 373K (état1).

En chauffant cette eau, elle s'évapore à température constante, et le piston s'élève lentement

d'une hauteur h=20cm (état2).
(on néglige la variation du volume d'eau liquide due à l'évaporation).




1. Calculer l'intensité de la force pressante $\vec{F}$ exercée par la vapeur sur le piston.*1.5pt*
2. Calculer le volume de cette vapeur.*1.5pt*
3. Déduire la quantité de matière d'eau constituant cette vapeur.*1.5pt*
4. L'évaporation de l'eau à température constante 373K, provoque une élévation de son énergie interne. Calculer la variation $\Delta U$ de l'énergie interne de l'eau lorsqu'elle passe de l'état 1 à l'état 2. *1.5pt*

# Chimie : 7pts

On dispose d'un volume $V_1$=100mL d'une solution aqueuse $S_1$ de nitrate d'argent et d'un volume $V_2$=50,0mL d'une solution aqueuse $S_2$ de hydroxyde de sodium. La concentration molaire de la solution $S_1$ est égale à $C_1=1,5.10^{-3}mol.L^{-1}$ et la concentration molaire de la solution $S_2$ est égale à $C_2=1,3.10^{-3}mol.L^{-1}$.
Lorsqu'on mélange ces deux solution, il y a apparition d'un précipité blanc de hydroxyde d'argent $Ag(OH)_{(s)}$.

1. Calculer les conductivités $\sigma_1$ et $\sigma_2$ de chacune de ces solutions. *1pt*
   On mélange ces deux solutions :
2. Donner l'équation de la réaction de précipitation lorsqu'on mélange les deux solutions. *1pt*
3. Calculer la concentration molaire finale de chaque ion dans le mélange.*2pt*
4. Calculer la conductivité $\sigma$ finale du mélange. *2pt*
5. Quelle serait la valeur de la conductance mesurée à l'aide d'électrodes de surface $S=1,0cm^2$, distantes de L=5,0mm ? *1pt*

**Données** : $\lambda(Ag^+)=6,16.10^{-3}$ $S.m^2.mol^{-1}$ ; $\lambda(NO_3^-)=7,14.\ 10^{-3}$ $S.m^2.mol^{-1}$ ; $\lambda(Na^+)= 5,01.\ 10^{-3}$ $S.m^2.mol^{-1}$ ; $\lambda(HO^-)= 19,8.\ 10^{-3}$ $S.m^2.mol^{-1}$

# Les corrections

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 exterieur.

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

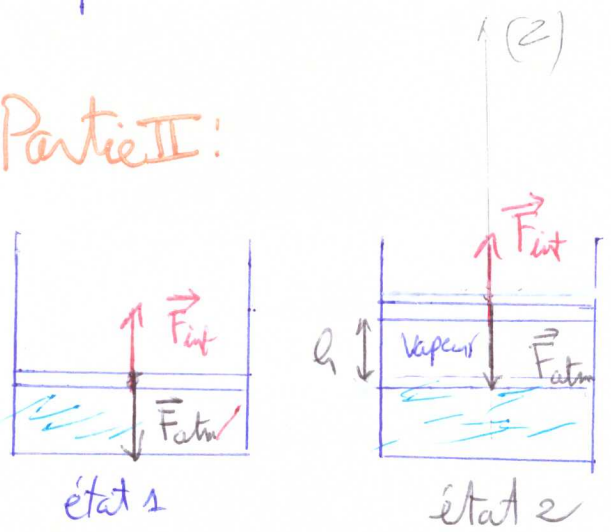
3) D'après le premier principe de la thermodynamique :

$$\Delta U = W + Q_1 + Q_2$$
$$= 120 + 100 - 200$$
$$\Delta U = 20\,J$$

II)
phrase 2 : Vraie
phrase 3 : Vraie
phrase 4 : Vraie
phrase 5 : Vraie

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

## Partie II :




1) on a le piston est en équilibre donc

$$\vec{F}_{atm} + \vec{F}_{int} = \vec{0}$$

la projection sur l'axe (O z)

$$-F_{atm} + F_{int} = 0$$
$$F_{int} = F_{atm}$$
$$F_{int} = P_{atm} \cdot S$$

A.N $F = 10^5 \times 200 \cdot 10^{-4}$

$$F = 2.10^3\,N$$

2) le volume de la vapeur :

$$V = S.h$$

A.N $V = 200.10^{-4} \times 20.10^{-2}$

$$V = 4.10^{-3}\,m^3$$

③ En considérant que la vapeur est un gaz parfait,

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{P.V}{R.T}$$

$$= \frac{10^5 \times 4.10^{-3}}{8{,}314 \times 373}$$

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

④ $$\Delta U = -P_2 . \Delta V$$

$$= -10^5 \times 4.10^{-3}$$

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

# 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 $\sigma_1 = 1{,}5.10^{-3} . 10^3 (6{,}16.10^{-3} + 7{,}14.10^{-3})$

$$\sigma_1 = 19{,}95.10^{-3} \text{ S.m}$$

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

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

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

A.N $\sigma_2 = 1{,}3.10^{-3} . 10^3 (5{,}01.10^{-3} + 19{,}8.10^{-3})$

$$\boxed{\sigma_2 = 32{,}25.10^{-3} \text{ S.m}}$$

② L'équation de la réaction :

$$Ag^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow Ag(OH)_{(s)} \downarrow$$

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

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

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

$$n_0(Ag^+) = C_1 . V_1 = 1{,}5.10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_0(HO^-) = C_2 . V_2 = 0{,}65.10^{-4} \text{ mol}$$

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

donc le réactif limitant est $HO^-$ donc $x_{max} = 0{,}65.10^{-4}$ mol

$$n_f(Ag^+) = n_0(Ag^+) - x_{max}$$
$$= 1{,}5 \cdot 10^{-4} - 0{,}65 \cdot 10^{-4}$$
$$= 0{,}85 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[Ag^+]_f = \frac{n_f(Ag^+)}{V_1 + V_2} = 956 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[NO_3^-] = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2}$$
$$= 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

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

$$[HO^-]_f = 0$$

4) La conductivité $\sigma$ finale du mélange :

$$\sigma = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{Ag^+} [Ag^+] + \lambda_{NO_3^-} \cdot [NO_3^-]$$

A.N

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

5) On a

$$G = k \cdot \sigma$$

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

A.N $G = 0{,}254 \cdot 10^{-4}$ S