# Correction National SVT 2022

## Chimie : www.pc1.ma

### **Partie 1 :** Étude du suivi temporel d'une transformation chimique :

1. Les couples intervenant dans la réaction précédente sont : $I_2/I^-$ et $H_2O_2/H_2O$
2. On utilise le tableau :
   1. Les facteurs agissants sont : La température et la concentration intitale des réactifs.
   2. Dressons tableau d'avancement :

| | $H_2O_2$ | $+ \; 2I^-$ | $+ \; 2H_3O^+$ | $\rightleftharpoons$ | $I_2$ | $+ \; 4H_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| État initial | $n_1$ | $n_2$ | Excès | | 0 | Excès |
| État en cours | $n_1 - x$ | $n_2 - 2x$ | Excès | | $x$ | Excès |
| État final | $n_1 - x_f$ | $n_2 - x_f$ | Excès | | $x_f$ | Excès |

   Pour l'expérience 1, on a :

$$\begin{cases} n_1 - x_f = 0 \\ n_2 - 2x_f = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} x_f = [H_2O_2]V \overset{\text{A.N}}{=} 10^{-3} \text{ mol} \\ x_f = \frac{[I^-]V}{2} \overset{\text{A.N}}{=} 10^{-3} \text{ mol} \end{cases}$$

   Pour l'expérience 2, on suit la même démarche et on trouve :

$$x_f = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

   3. Associons chaque expérience à sa courbe :
   La courbe 1 $\longrightarrow$ Expérience 1 La courbe 2 $\longrightarrow$ Expérience 3
   La courbe 3 $\longrightarrow$ Expérience 2
3. On s'intéresse à la courbe 3 :
   1. On sait que :

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{V}\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} \\ &= \frac{1}{V}\frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &\overset{\text{A.N}}{=} \frac{1}{100 \times 10^{-3}} \frac{0,25 \times 10^{-3}}{0,6} \\ &= 4,16 \times 10^{-3} \quad \text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1} \end{aligned}$$

   2. Le temps de demi réaction : (noté $t_{1/2}$) correspond à la durée nécessaire, pour que lavancement soit parvenu à la moitié de sa valeur finale. Dans notre cas on a :

$$x_{1/2} = \frac{x_f}{2} \qquad \text{Par projection :} \qquad t_{1/2} = 4,4 \text{ h}$$

### **Partie 2 :** Détermination du degré de pureté en acide valérique :

1. On a dispose des données suivantes : $C_A = 10^{-2}$ mol.L$^{-1}$ et pH=3,4
   1. L'équation de réaction :

$$C_4H_3CO_2H + H_2O \rightleftharpoons C_4H_3CO_2^- + H_3O^+$$

2. Calculons $\tau$ :
   On a : $x_m = n\left(C_4H_3CO_2H\right) = C_AV$ et $x_f = n\left(H_3O^+\right) = 10^{-\mathrm{pH}}V$, d'où :

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{x_f}{x_m} \\ &= \frac{10^{-\mathrm{pH}}}{C_A} \\ &\overset{\text{A.N}}{=} 4\times 10^{-2}\end{aligned}$$

   Puisque $\tau < 1$ alors la réaction est limitée.
3. Trouvons l'expression de $Q_{r,\text{éq}}$ :

$$\begin{aligned}Q_{r,\text{éq}} &= \frac{[C_4H_3CO_2{}^-][H_3O^+]}{[C_4H_3CO_2H]} \\ &= \frac{[H_3O^+]^2}{C-[H_3O^+]} \\ &= \frac{C\tau^2}{1-\tau}\end{aligned}$$

4. On sait que : $Q_{r,\text{éq}} = K_A$, donc :

$$\mathrm{p}K_A = -\log Q_{r,\text{éq}} \overset{\text{A.N}}{=} 4,78$$

2. Dosage d'acide valérique par l'hydroxyde de sodium :
   1. L'équation du dosage :

$$C_4H_2CO_2H + OH^- \longrightarrow C_4H_2CO_2{}^- + H_2O$$

   2. D'après la relation d'équivalence on a :

$$C_1V_1 = C_BV_{B,E} \Longleftrightarrow C_1 = \frac{C_BV_{B,E}}{V_1} \overset{\text{A.N}}{=} 1,8\times 10^{-2}\ \text{mol/L}$$

   3. On a : $n_1 = C_1V \overset{\text{A.N}}{=} 1,8\times 10^{-2}$ mol
   4. On sait que :

$$d = \frac{n_1}{n_0}\times 100 \overset{\text{A.N}}{=} 99\%$$

# Physique :

## Exercice 01 : Propagation des ondes :

### **Partie 1 :** Propagation d'une onde mécanique :

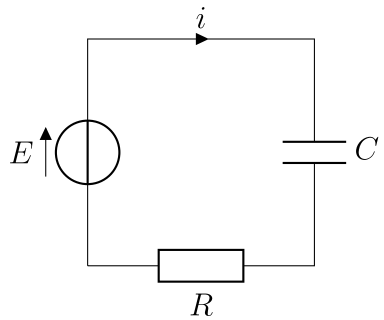
1. D'après les figures on a : $T = 10$ ms et $\lambda = 10 \times 10^{-2}$ m
2. On a :
$$v = \frac{\lambda}{T} \overset{\text{A.N}}{=} 10 \text{ m/s}$$
3. Pour $t_1$ on a :
$$\tau = t_1 - t_0 \Longleftrightarrow t_1 = \tau = 15 \text{ ms}$$
Pour $d$ on a :
$$v = \frac{d}{\Delta t} \Longleftrightarrow d = v\Delta t \overset{\text{A.N}}{=} 150\text{mm}$$

### **Partie 2 :** Propagation d'une onde lumineuse :

1. Le phénomène mis en évidence est : Le phénomène de diffraction
Cette expérience prouve le caractère ondulatoire de la lumière.
2. La bonne réponse est B
$$L = \frac{2\lambda D}{a}$$
3. On a : $L_f = \dfrac{2}{3}L$ et $L = \dfrac{2\lambda D}{a}$, donc :
$$a_f = \frac{2\lambda D}{L_f}$$
$$a_f = \frac{2\lambda D}{\frac{2}{3}L}$$
$$a_f = \frac{6\lambda D}{2\frac{2\lambda D}{a}}$$
$$a_f = \frac{6}{4}a$$
Par suite : $a_f \overset{\text{A.N}}{=} 1,5 \times 10^{-4}$ m

## Exercice 02 : Réponse d'un dipôle - Circuit oscillant :

1. Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension :




1. L'équation différentielle, d'après la loi d'additivité des tensions :
$$u_c + u_R = E$$
$$u_c + Ri = E$$
$$u_c + RC\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{d}t} = E$$
$$\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{d}t} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$$

1. La bonne réponse est : D

$$i = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

2. a. $\tau = 0,5$ s
   b. $I_m = 0,8$ mA
   c. $\mathscr{E}_{e,m} = 2$ mJ
   d. On sait que :

$$\mathscr{E}_{e,m} = \frac{1}{2} C E^2 \Longleftrightarrow E = \frac{2\mathscr{E}_{e,m}}{EC}$$

   Or :

$$I_m = \frac{E}{R} \Longleftrightarrow \tau I_m = EC$$

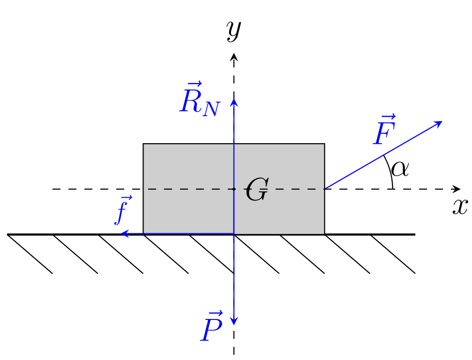
   Alors :

$$E = \frac{2\mathscr{E}_{e,m}}{\tau I_m} \overset{\text{A.N}}{=} 10 \text{ V}$$

   e. $R = \frac{E}{I} \overset{\text{A.N}}{=} 12,5$ K$\Omega$
   f. $C = \frac{\tau}{R} \overset{\text{A.N}}{=} 40$ $\mu$F

3. Circuit oscillant LC :
   1. La courbe 1 est celle de l'énergie électrique car à $t = 0$ on a $u_c$ est chargé.
   2. Le régime périodique
   3. $\mathscr{E}_t = 2$ mJ
   4. $T_0 = 2$ ms
   5. $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Longleftrightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 2,5$ mH

# Exercice 03 : Mouvement d'un solide sur un plan horizontal :




1. Selon la deuxième loi de Newton appliquée sur $(S)$ dans le repère $(Oxy)$ considéré comme galiléen :

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} = m\vec{a} &\Longleftrightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a} \\ &\Longleftrightarrow F\cos\alpha - f = m\ddot{x} \qquad \text{Projection sur } (Ox) \\ &\Longleftrightarrow \frac{F\cos\alpha}{m} - \frac{f}{m} = \frac{\mathrm{d}^2 x}{\mathrm{d}t^2} \end{aligned}$$

2. On a :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \overset{\text{A.N}}{=} 2,3 \text{ m.s}^{-2}$$

3. Puisque $a = \text{C}^{\text{te}}$, alors le mouvement est rectiligne uniformément accéléré, alors : $v = at + v_0$, à $t = t_1 = 0,61$ s, on a : $v_1 = 1,52 \text{ m.s}^{-1}$

$$\begin{aligned} v_0 &= v_1 - at_1 \\ &\overset{\text{A.N}}{=} 0,12 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

4. On a : $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$, à $t = t_2 = 1,2$ s, alors par application numérique : $x_{t_2} = d = 1,8$ m
5. On a d'après une projection sur $(Ox)$ :

$$F\cos\alpha - f = ma \Longleftrightarrow F = \frac{ma + f}{\cos\alpha} \overset{\text{A.N}}{=} 1,62 \text{ N}$$

6. On a par projection de la relation précédente sur $(Oy)$ :

$$R_N + F\sin\alpha - mg = 0 \Longleftrightarrow R_N = mg - F\sin\alpha \overset{\text{A.N}}{=} 5,65 \text{ N}$$

   Et on sait que :

$$R = \sqrt{R_N^2 + f^2} \overset{\text{A.N}}{=} 5,6 \text{ N}$$