

# Correction de l'examen national du baccalauréat

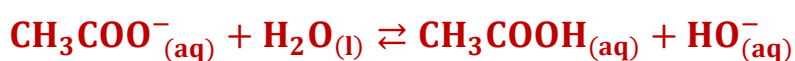
## Session de rattrapage 2020 "science expérimental option physique chimie"

### Exercice 1 (7 points)

#### Partie 1- Etude de quelques réactions de l'éthanoate de sodium

##### I - Etude d'une solution aqueuse d'éthanoate de sodium

1- L'équation de la réaction de  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  avec l'eau :



2- La valeur de  $[\text{HO}^-]$  :

Le produit ionique de l'eau :

$$K_e = [\text{HO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow [\text{HO}^-] = \frac{K_e}{10^{-\text{pH}}}$$

$$[\text{HO}^-] = K_e \cdot 10^{\text{pH}}$$

A.N :  $[\text{HO}^-] = 10^{-14} \times 10^{7,9} \Rightarrow [\text{HO}^-] = 7,94 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

3- Le taux d'avancement final  $\tau$  :

Le tableau d'avancement :

Equation de la réaction		$\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$				
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en (mol)				
Etat initial	0	C.V	en excès		0	0
Etat intermédiaire	x	C.V - x	en excès		x	x
Etat d'équilibre	$x_{\text{éq}}$	C.V - $x_{\text{éq}}$	en excès		$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

L'eau est utilisée en excès le réactif  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  est limitant :  $C \cdot V - x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = C \cdot V$

D'après le tableau d'avancement :  $n_f(\text{HO}^-) = x_{\text{éq}} = [\text{HO}^-]_{\text{éq}} \cdot V$

$$\tau = \frac{x_{\text{éq}}}{x_{\text{max}}} \Rightarrow \tau = \frac{[\text{HO}^-]_{\text{éq}} \cdot V}{C \cdot V} \Rightarrow \tau = \frac{[\text{HO}^-]_{\text{éq}}}{C}$$

A.N :  $\tau = \frac{7,94 \cdot 10^{-7}}{10^{-3}} \Rightarrow \tau = 7,94 \cdot 10^{-4}$

On a  $\tau < 1$ , la réaction étudiée est limitée.

4-L'expression du quotient de la réaction à l'équilibre  $Q_{r,éq}$  :

$$Q_{r,éq} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq} \cdot [\text{HO}^-]_{éq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq}}$$

D'après le tableau d'avancement :

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq} = [\text{HO}^-]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq} = \frac{C \cdot V - x_{éq}}{V} = C - \frac{x_{éq}}{V} = C - [\text{HO}^-]_{éq}$$

$$\tau = \frac{[\text{HO}^-]_{éq}}{C} \Rightarrow [\text{HO}^-]_{éq} = C \cdot \tau$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[\text{HO}^-]_{éq} \cdot [\text{HO}^-]_{éq}}{C - [\text{HO}^-]_{éq}} = \frac{[\text{HO}^-]_{éq}^2}{C - [\text{HO}^-]_{éq}} = \frac{(C \cdot \tau)^2}{C - C \cdot \tau} = \frac{C^2 \cdot \tau^2}{C(1 - \tau)}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{C \cdot \tau^2}{1 - \tau}$$

A.N :

$$Q_{r,éq} = \frac{10^{-3} \times (7,94 \cdot 10^{-4})^2}{1 - 7,94 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow Q_{r,éq} = 6,31 \cdot 10^{-10}$$

5- Vérification de la valeur de  $pK_{A1}$  :

$$pK_{A1} = -\log K_{A1}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq} \cdot [\text{HO}^-]_{éq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq}} \cdot \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{éq} \cdot [\text{HO}^-]_{éq}}{\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq}}}$$

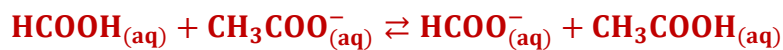
$$Q_{r,éq} = \frac{K_e}{K_{A1}} \Rightarrow K_{A1} = \frac{K_e}{Q_{r,éq}} \Rightarrow pK_{A1} = -\log \left( \frac{K_e}{Q_{r,éq}} \right)$$

A.N :

$$pK_{A1} = -\log \left( \frac{10^{-14}}{6,3 \cdot 10^{-10}} \right) \Rightarrow pK_{A1} = 4,8$$

## II – Réaction entre les ions éthanoate et l'acide méthanoïque

1-L'équation de la réaction entre  $\text{HCOOH}$  et  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  :



2-Expression de  $K$  en fonction de  $K_{A1}$  et  $K_{A2}$  :

$$K = \frac{[\text{HCOO}^-]_{éq} \cdot [\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq}}{[\text{HCOOH}]_{éq} \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq}} \cdot \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}$$

$$K = \frac{[\text{HCOO}^-]_{éq} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}{[\text{HCOOH}]_{éq}} \cdot \frac{1}{\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{éq} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{éq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{éq}}} \Rightarrow K = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$$

$$K = \frac{10^{-pK_{A2}}}{10^{-pK_{A1}}} = 10^{-pK_{A2}} \cdot 10^{pK_{A1}} \Rightarrow K = 10^{pK_{A1} - pK_{A2}}$$

A.N :

$$K = 10^{4,8 - 3,8} \Rightarrow K = 10$$

### 3- Calcul de $Q_{r,i}$ :

$$Q_{r,i} = \frac{[\text{HCOO}^-]_i \cdot [\text{CH}_3\text{COOH}]_i}{[\text{HCOOH}]_i \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]_i} = \frac{\frac{C_4}{V_T} \cdot \frac{C_3}{V_T}}{\frac{C_1}{V_T} \cdot \frac{C_2}{V_T}} \Rightarrow Q_{r,i} = \frac{C_3 \cdot C_4}{C_1 \cdot C_2} \Rightarrow Q_{r,i} = \frac{0,1 \times 0,1}{0,1 \times 0,1} \Rightarrow Q_{r,i} = 1$$

Avec :  $V_T = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$

### 4- Le sens d'évolution spontanée de cette réaction :

$$\begin{cases} Q_{r,i} = 1 \\ K = 10 \end{cases} \Rightarrow Q_{r,i} < K$$

La réaction évolue spontanément dans le sens direct (sens de formation  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et  $\text{HCOO}^-$ ).

### 5- La valeur de pH quand $x_{\text{éq}} = 5,39 \cdot 10^{-3}$ mol :

Le tableau d'avancement :

L'équation de la réaction		$\text{HCOOH}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCOO}^-_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$			
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en (mol)			
Etat initial	0	$C_1 \cdot V_1$	$C_2 \cdot V_2$	$C_4 \cdot V_4$	$C_3 \cdot V_3$
Etat intermédiaire	x	$C_1 \cdot V_1 - x$	$C_2 \cdot V_2 - x$	$C_4 \cdot V_4 + x$	$C_3 \cdot V_3 + x$
Etat d'équilibre	$x_{\text{éq}}$	$C_1 \cdot V_1 - x_{\text{éq}}$	$C_2 \cdot V_2 - x_{\text{éq}}$	$C_4 \cdot V_4 + x_{\text{éq}}$	$C_3 \cdot V_3 + x_{\text{éq}}$

Tableau d'avancement :

$$[\text{HCOOH}]_{\text{éq}} = \frac{C_1 \cdot V_1 - x_{\text{éq}}}{V_T} ; [\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} = \frac{C_4 \cdot V_4 + x_{\text{éq}}}{V_T}$$

L'expression de pH par rapport au couple  $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$  :

$$\text{pH} = \text{p}K_{A2} + \log\left(\frac{[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{HCOOH}]_{\text{éq}}}\right) \Rightarrow \text{pH} = \text{p}K_{A2} + \log\left(\frac{\frac{C_4 \cdot V_4 + x_{\text{éq}}}{V_T}}{\frac{C_1 \cdot V_1 - x_{\text{éq}}}{V_T}}\right) \Rightarrow \text{pH} = \log\left(\frac{C_4 \cdot V_4 + x_{\text{éq}}}{C_1 \cdot V_1 - x_{\text{éq}}}\right)$$

A.N :  $\text{pH} = 3,8 + \log\left(\frac{0,1 \times 100 \times 10^{-3} + 5,39 \cdot 10^{-3}}{0,1 \times 100 \times 10^{-3} - 5,39 \cdot 10^{-3}}\right) \Rightarrow \text{pH} = 4,27$

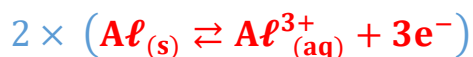
## Partie 2 – Etude de la pile aluminium-zinc

### 1- Le schéma conventionnel de la pile :

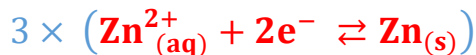


## 2- Les équations aux électrodes et l'équation bilan :

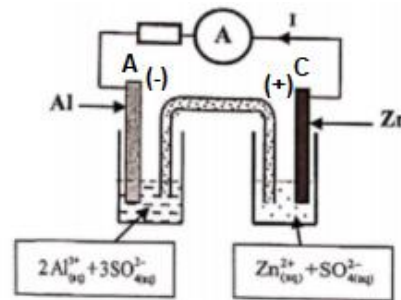
- ❖ Au niveau de l'anode se produit l'oxydation de Al :



- ❖ Au niveau de la cathode se produit la réduction de  $\text{Zn}^{2+}$  :



- ❖ L'équation bilan :



## 3- La valeur de $[\text{Zn}^{2+}]$ :

Tableau de variation :

Equation de la réaction		$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Zn}_{(s)}$		Quantité d'électrons
Etat du système	Avancement	Quantités de matière en (mol)		
Etat initial	$x = 0$	$[\text{Zn}^{2+}]_i \cdot V_2$	--	En excès $n(e^-) = 0$
Après la durée $\Delta t$	$x$	$[\text{Zn}^{2+}]_i \cdot V_2 - x$	--	En excès $n(e^-) = 2x$

D'après le tableau d'avancement :

$$n(e^-) = 2x$$

$$\begin{cases} Q = n(e^-) \cdot F \\ Q = I \cdot \Delta t \end{cases} \Rightarrow n(e^-) \cdot F = I \cdot \Delta t \Rightarrow 2x = \frac{I \cdot \Delta t}{F} \Rightarrow x = \frac{I \cdot \Delta t}{2F}$$

$$[\text{Zn}^{2+}] = \frac{[\text{Zn}^{2+}]_i \cdot V_2 - x}{V_2} \Rightarrow [\text{Zn}^{2+}] = [\text{Zn}^{2+}]_i - \frac{x}{V_2} \Rightarrow [\text{Zn}^{2+}] = [\text{Zn}^{2+}]_i - \frac{I \cdot \Delta t}{2F \cdot V_2}$$

A.N :  $[\text{Zn}^{2+}] = 10^{-1} - \frac{0,2 \times 30 \times 60}{2 \times 96500 \times 0,15} \Rightarrow [\text{Zn}^{2+}] = 8,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

## Exercice 2 (2,75 points)

### Les ultrasonores au service de la médecine

1-L'affirmation juste :

1-1- A

1-2- B

2-1-Explication de  $t_2 > t_1$  :

On a :  $v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v}$  on remarque plus que la distance  $d$  parcourue augmente plus que la durée  $t$  est grande.

L'onde parcourt la distance  $2d_1$  pendant la durée  $t_1$  et la distance  $2(d_1 + d_2)$  pendant  $t_2$ .

$$2(d_1 + d_2) > 2d_1 \Rightarrow t_2 > t_1$$

2-2- Expression de  $d_1$  en fonction de  $t_1$  et  $v$  :

L'onde parcourt la distance  $2d_1$  pendant la durée  $t_1$  à la vitesse de propagation  $v$  tel que :

$$v = \frac{2d_1}{t_1} \Rightarrow 2d_1 = v \cdot t_1 \quad (1) \Rightarrow d_1 = \frac{v \cdot t_1}{2}$$

2-3-L'épaisseur  $d_2$  du fœtus :

L'onde parcourt la distance  $2(d_1 + d_2)$  pendant la durée  $t_2$  à la vitesse de propagation  $v$  tel que :

$$v = \frac{2(d_1 + d_2)}{t_2} \Rightarrow 2(d_1 + d_2) = v \cdot t_2 \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Rightarrow 2(d_1 + d_2) - 2d_1 = v \cdot t_2 - v \cdot t_1 \Rightarrow 2d_2 = v (t_2 - t_1)$$

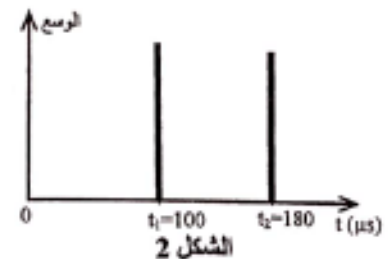
$$d_2 = \frac{v (t_2 - t_1)}{2}$$

Graphiquement :

$$t_1 = 100 \mu\text{s} \text{ et } t_2 = 180 \mu\text{s}$$

A.N :

$$d_2 = \frac{1540 \times (180 \cdot 10^{-6} - 100 \cdot 10^{-6})}{2} \Rightarrow d_2 = 6,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$



### Exercice 3 (2,5 points)

## Désintégration de l'uranium 234

1- La composition du noyau  ${}^{235}_{92}\text{U}$  :

Le noyau  ${}^{235}_{92}\text{U}$  se compose de :

$$\begin{cases} Z = 92 \text{ protons} \\ N = A - Z = 234 - 92 = 142 \text{ neutrons} \end{cases}$$

2-Calcul de  $E_\ell$  :

$$E_\ell = \Delta m \cdot c^2 = [Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m({}^{234}_{92}\text{U})] \cdot c^2$$

$$E_\ell = [92 \times 1,00728 + 142 \times 1,00866 - 234,04095] \text{u} \cdot c^2$$

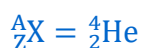
$$E_\ell = 1,858 \times 931,5 \text{MeV} \cdot c^{-2} \cdot c^2 \Rightarrow E_\ell = 1731,22 \text{ MeV}$$

3-L'équation de désintégration de  ${}^{235}_{92}\text{U}$  et le type de désintégration :



Lois de Soddy :

$$\begin{cases} 234 = 230 + A \\ 92 = 90 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 234 - 230 \\ Z = 92 - 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 2 \\ A = 4 \end{cases}$$





La particule émise est le noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$  le type de désintégration est  $\alpha$ .

4-1- L'expression de  $N({}^{234}_{92}\text{U})$  en fonction de  $N_0$  et  $\lambda$  :

Loi de décroissance radioactive :

$$N({}^{234}_{92}\text{U}) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$N_0$  : Nombre du noyau  ${}^{234}_{92}\text{U}$  à  $t = 0$  ;

$N({}^{234}_{92}\text{U})$  : Nombre du noyau  ${}^{234}_{92}\text{U}$  restant à l'instant  $t$  ;

$\lambda$  : La constante radioactive.

$$N_0 = N({}^{234}_{92}\text{U}) + N({}^{230}_{90}\text{Th})$$

$N({}^{230}_{90}\text{Th})$  : Nombre du noyau formés à l'instant  $t$ .

$$N({}^{230}_{90}\text{Th}) = N_0 - N({}^{234}_{92}\text{U}) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} - N_0 \Rightarrow N({}^{230}_{90}\text{Th}) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

4-2- L'expression de  $r$  à l'instant  $t$  :

$$r = \frac{N({}^{230}_{90}\text{Th})}{N({}^{234}_{92}\text{U})}$$

$$r = \frac{N_0(1 - e^{-\lambda t})}{N_0 \cdot e^{-\lambda t}} = \frac{1 - e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda t}} = (1 - e^{-\lambda t}) \cdot e^{\lambda t} = e^{\lambda t} - e^{-\lambda t} \cdot e^{\lambda t}$$

$$r = e^{\lambda t} - 1$$

4-3- La valeur de  $r_1$  à l'instant  $t_1$  :

à  $t_1$  on a :

$$r_1 = e^{\lambda t_1} - 1$$

A.N :

$$r_1 = e^{2,823 \cdot 10^{-6} \times 2 \cdot 10^5} - 1 \Rightarrow r_1 = 0,75$$

## Exercice 4 : (5,25 points)

### 1- Charge du condensateur

1.1- Montrons l'expression de  $u_C(t)$  :

On a :

$$Q = C \cdot u_C \Rightarrow u_C = \frac{Q}{C}$$

L'expression de l'intensité du courant du générateur idéal de courant :  $I_0 = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = I_0 \cdot t$

$$\begin{cases} Q = C \cdot u_C \\ Q = I_0 \cdot t \end{cases} \Rightarrow C \cdot u_C = I_0 \cdot t \Rightarrow u_C = \frac{I_0}{C} \cdot t$$

## 1.2- Vérification de la valeur de C :

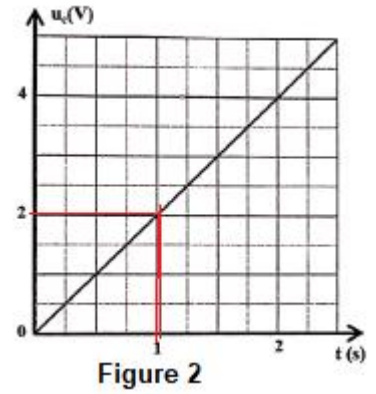
La courbe  $u_C = f(t)$  est une fonction linéaire son équation s'écrit :

$$u_C = K \cdot t$$

K : le coefficient directeur :  $K = \frac{\Delta u_C}{\Delta t} = \frac{2-0}{1-0} = 2 \text{ V/s}$

$$\begin{cases} u_C = K \cdot t \\ U_C = \frac{I_0}{C} \cdot t \end{cases} \Rightarrow \frac{I_0}{C} = K \Rightarrow C = \frac{I_0}{K}$$

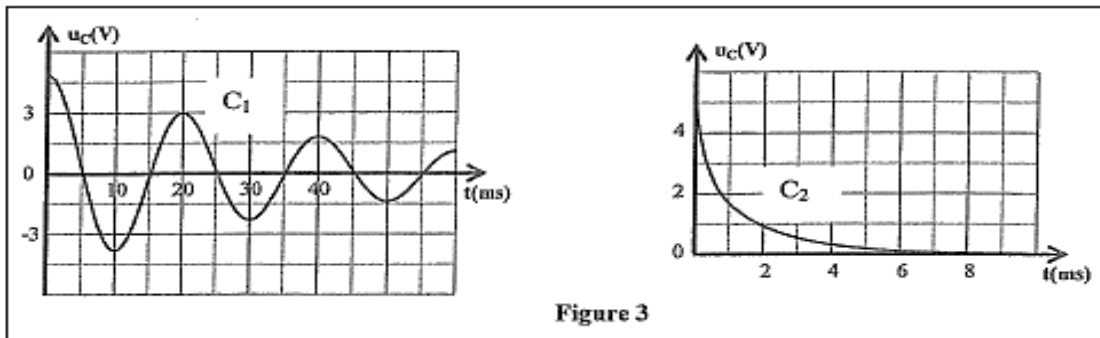
$$C = \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{2} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ F} \Rightarrow C = 50 \mu\text{F}$$



## 2- Décharge du condensateur :

### 2.1- Le remplissage du tableau :

Résistance du condensateur ohmique en ( $\Omega$ )	$R_1 = 0$	$R_2 = 390$
Courbe obtenue	$C_1$	$C_2$
Régime des oscillations correspondant	pseudopériodique	apériodique



### 2.2- L'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$ :

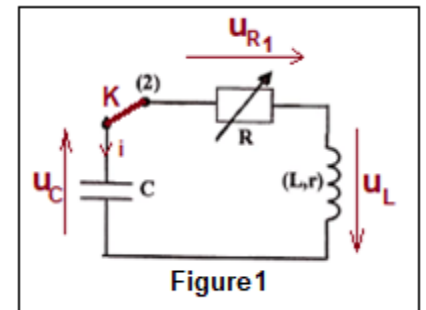
Loi d'additivité des tensions :

$$u_L + u_C + u_{R_1} = 0$$

$$L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + \underbrace{R_1}_{=0} \cdot i + u_C = 0 \xrightarrow{R_1=0} L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + u_C = 0$$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C \cdot u_C)}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left( C \cdot \frac{du_C}{dt} \right) = C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

$$L \cdot C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + r \cdot C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \Rightarrow \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{r}{L} \cdot \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{L \cdot C} u_C = 0$$

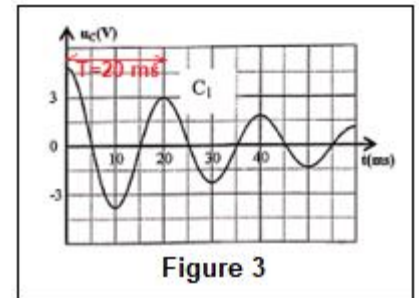


### 2.3-Montrons que $L = 0,2 \text{ H}$ :

$$T = 2\pi\sqrt{L.C} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 L.C \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$$

On a :  $T = T_0$  Graphiquement on trouve :  $T = 20 \text{ ms}$

$$L = \frac{(20 \cdot 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 50 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow L = 0,2 \text{ H}$$



## 3- Etude énergétique

### 3.1-Complétons le tableau :

On a :  $E_t(t) = E_e(t) + E_m(t)$

A  $t=0$  d'après  $C_3$  on a :  $E_e(t = 0) = 0,64 \text{ mJ}$  et d'après  $C_4$  , on a :  $E_m(t = 0) = 0$

$$E_t(t = 0) = E_e(t = 0) + E_m(t = 0) = 0,64 \text{ mJ}$$

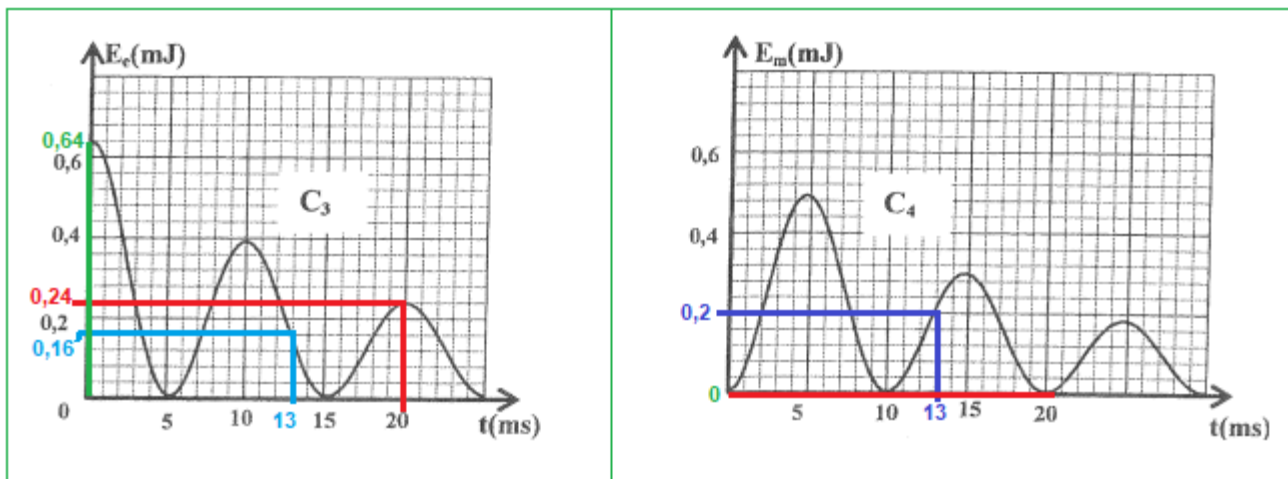


Figure 4

$t(\text{ms})$	0	13	20
$E_t(\text{mJ}) = E_e + E_m$	$0,64 + 0 = 0,64$	$0,16 + 0,20 = 0,36$	$0,24 + 0 = 0,24$

### 3.2- La cause de la variation de $E_t$ :

L'énergie totale diminue successivement au cours du temps à cause de l'effet Joule (la résistance interne  $r$  de la bobine).

### 3.3- L'intensité du courant $i_1$ à $t_1 = 13 \text{ ms}$ :

$$E_{m1} = \frac{1}{2} L \cdot i_1^2 \Rightarrow i_1^2 = \frac{2E_{m1}}{L} \Rightarrow i_1 = \sqrt{\frac{2E_{m1}}{L}}$$

A  $t_1 = 13 \text{ ms}$ , on a  $E_{m1} = 0,2 \text{ mJ}$       A.N :  $i_1 = \sqrt{\frac{2 \times 0,2 \cdot 10^{-3}}{0,2}} \Rightarrow i_1 = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

## 4- Réception d'une onde électromagnétique

### 4.1- Le rôle de la partie 1 :

Sélection de l'onde émise par la station radio.

### 4.2- La valeur de $C_0$ pour capter l'onde de fréquence $f = 180 \text{ kHz}$ :

Pour que la partie 1 capte l'onde de fréquence  $f = 180 \text{ kHz}$ , il faut que la fréquence propre  $N_0$  du circuit LC soit égale à  $f$  :

$$N_0 = f$$

$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 \cdot C_0}}$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 L_0 \cdot C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{1}{4\pi^2 L_0 \cdot f^2}$$

A.N :  $C_0 = \frac{1}{4 \times 10 \times 100 \cdot 0^{-3} \times (180 \cdot 10^3)^2} = 7,72 \cdot 10^{-12} \text{ F} \Rightarrow C_0 = 7,72 \text{ pF}$

## Exercice 5 (2,5 points)

### Etude du mouvement d'un solide sur un plan horizontal

#### 1-Le solide S est en mouvement sur la partie OA

##### 1.1- L'équation différentielle vérifiée par $x(t)$ :

- Le système étudié : {la solide S}
- Bilan des forces :

$\vec{P}$  : Poids du solide ;

$\vec{F}$  : Action de la force motrice ;

$\vec{R}$  : Action du plan horizontal ( $\pi$ ).

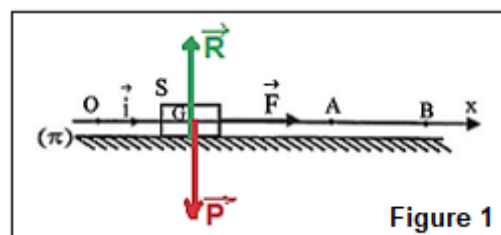


Figure 1

- Application de la deuxième loi de Newton dans un référentiel terrestre supposé galiléen :

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

- La projection sur l'axe Ox :

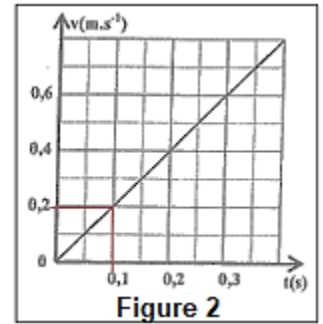
$$P_x + F_x + R_x = m \cdot a_x \Rightarrow 0 + F + 0 = m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F}{m}$$

## 1.2- Vérification de la valeur de $a_G$ :

La courbe  $v = f(t)$  de la figure 2 est une fonction linéaire son équation s'écrit :  $v = K \cdot t$

$K$  est le coefficient directeur :  $K = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,2-0}{0,1-0} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

$$a_G = \frac{d v}{d t} = K \Rightarrow a_G = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$



## 1.3- L'intensité de $\vec{F}$ :

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = \frac{F}{m} \Rightarrow a_G = \frac{F}{m} \Rightarrow F = m \cdot a_G$$

A.N :  $F = 2 \times 2 \Rightarrow F = 4 \text{ N}$

## 1.4- L'équation horaire du mouvement :

$$a_G = \frac{d v}{d t} \xrightarrow{\text{integration}} v = a_G \cdot t + v_0$$

D'après les conditions initiales :  $v_0 = 0$  donc :  $v = a_G \cdot t$

$$v = \frac{d x}{d t} \Rightarrow \frac{d x}{d t} = a_G \cdot t \xrightarrow{\text{integration}} x(t) = \frac{1}{2} a_G \cdot t^2 + x_0$$

D'après les conditions initiales :  $x_0 = 0$  donc :  $x(t) = \frac{1}{2} a_G \cdot t^2$

$$x(t) = \frac{1}{2} \times 2 \cdot t^2 \Rightarrow x(t) = t^2 \xrightarrow{\text{tel que:}} x(\text{m}) \text{ et } t(\text{s})$$

## 2-Mouvement de S sur la partie AB :

### 2.1- Le mouvement est rectiligne uniforme :

On a :  $a_G = \frac{F}{m}$  avec  $F = 0 \Leftrightarrow a_G = 0$

$$a_G = \frac{d v}{d t} = 0 \Leftrightarrow v = \text{cte}$$

La trajectoire est rectiligne et la vitesse de G est constante, donc G a un mouvement rectiligne uniforme sur AB.

### 2.2- La vitesse v de G sur AB :

Le mouvement de S est rectiligne uniformément varié sur OA, son équation horaire au point A s'écrit :

$$\begin{cases} x_A = t_A^2 \\ v_A = a_G \cdot t_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_A = \sqrt{x_A} \\ v_A = a_G \cdot t_A \end{cases} \Rightarrow v_A = a_G \cdot \sqrt{x_A}$$

A.N :  $OA = x_A - x_0 = x_A = 2,25 \text{ m}$  et  $a_G = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

$$v_A = 2 \cdot \sqrt{2,25} \Rightarrow v_A = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$