QCM (4pts)

Indiquer pour chaque n° de question la ou les réponse(s) exacte(s)

N° de la question	Le libellé de la question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	La constante d'acidité Ka associée à l'équation : $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$ est	$Ka = \frac{[H_3O^+][NH_4^+]}{[NH_3][H_2O]}$	$Ka = \frac{[H_3O^+][NH_4^+]}{[NH_3]}$	$Ka = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$
2	L'hydratation du but-2-ène donne uniquement un alcool	Tertiaire	Secondaire	primaire
3	La radioactivité α correspond à l'émission	d'un électron	d'un positon	d'un noyau d'hélium
4	L'expression de l'interfrange i est	$i = \frac{\lambda D}{a}$	$i = \frac{aD}{\lambda}$	$i = \frac{ax}{D}$

Exercice1 (3pts)

1. Les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^-.

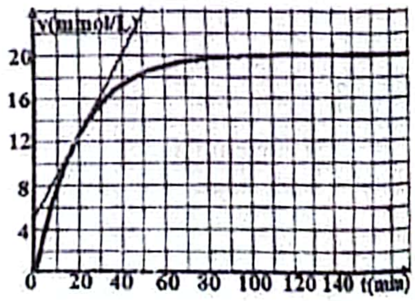
Établir l'équation bilan de cette réaction. On donne les couples : $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^- **(0,25pt)**

2. A la date t=0, et à une température constante, on réalise un mélange de volume total V= 40mL en versant dans un erlenmeyer un volume V_1 d'une solution aqueuse de peroxodisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ de concentration molaire C_1, un volume $V_2=V_1$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2 = 3C_1$ et quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon. (On rappelle que l'empois d'amidon colore en bleu une solution contenant du diiode I_2 même en faible quantité).

2.1. Exprimer en fonction de C_1, les concentrations molaires initiales des ions peroxodisulfates $[S_2O_8^{2-}]_0$ et des ions iodures $[I^-]_0$ dans le mélange réactionnel. Préciser le réactif limitant. **(0,75pt)**

2.2. Dresser le tableau d'avancement volumique de la réaction. **(0,25pt)**

3. A différentes dates t, on prélève, du mélange réactionnel, un volume V_0 auquel on ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ selon une réaction rapide et totale. Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe d'avancement volumique y=f(t) ci-contre (voir figure).



3.1. Préciser comment peut- on reconnaitre expérimentalement le point d'équivalence ? **(0,25pt)**

3.2. Déterminer, à partir de la courbe, la valeur de la concentration $[S_2O_8^{2-}]_0$ et déduire les valeurs de C_1 et C_2. **(0,75pt)**

3.3. Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique.
Déterminer graphiquement sa valeur à la date t=20min.
Déduire à cette date la vitesse instantanée de la réaction et celle de la disparition de I^-. **(0,75pt)**

Exercice2 (2pts)

Les solutions sont prises à 25°C

Soit une solution S_0 d'acide méthanoïque contenue dans un flacon portant les indications suivantes : Masse volumique : 1,22g/cm^3 et le pourcentage en masse d'acide 98%.

1. Calculer la concentration théorique C_0 en mol/L de la solution S_0. (0,25pt)

2. Afin de déterminer la concentration réelle de cette solution, on prépare à partir d'un volume V_0=5mL de S_0 un volume V d'une solution S de concentration théorique $C= C_0/100$.

2.1. Décrire, en précisant le matériel utilisé, les opérations nécessaires à l'obtention du volume V de la solution S. (0,75pt)

2.2. On dose alors un volume V_a=10mL de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B=10^{-1}$ mol/L en présence de phénolphtaléine. Le changement de teinte de l'indicateur a lieu pour un volume d'hydroxyde de sodium versé V_B=25,4mL.

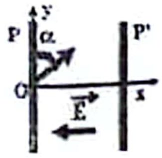
2.2.1. Ecrire l'équation de la réaction ayant lieu lors du dosage. (0,25pt)

2.2.2. Déterminer la valeur de la concentration C de la solution S. En déduire la valeur de la concentration réelle de la solution S_0 et la comparer à la valeur théorique.. (0,75pt)

Exercice3 (3,5pts)

Les deux questions 1 et 2 de l'exercice sont indépendantes

1. Deux plaques parallèles P et P' verticales constituées de fins grillages métalliques distant de d=4cm délimitent une région où règne un champ électrique $\vec{E}$ dont le sens est indiqué sur la figure. Une particule de charge q= -1,6.10^{-19}C et de masse m=9,1.10^{-31}kg arrive en O à l'instant t=0 avec une vitesse $\vec{V}_0$ telle $(\vec{V}_0\ ;\ \vec{Oy})= \alpha$.



1.1. Représenter la force électrique qui s'exerce sur la particule en O. (0,25pt)

1.2. On admettra que le poids d'une particule est négligeable devant la force électrique si $P < \frac{F}{100}$. Quelle est alors la condition sur E pour pouvoir négliger P ? (0,25pt)

1.3. *Dans la suite on prendra E=2.10^{4}V/m ;V_0=10^{7}m/s ; α=45°*

1.3.1. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire de la particule. (0,75pt)

1.3.2. Exprimer la composante V_x de la vitesse en fonction de x. (0,5pt)

1.3.3. Calculer la valeur V de la vitesse de la particule ainsi que l'angle β qu'elle fait avec la verticale au moment où elle arrive à la plaque P'. (0,5pt)

2. La particule précédente peut être émise par une cathode éclairée par un rayonnement monochromatique de longueur d'onde λ=0,4μm. On établit entre cette cathode C et une anode A une tension U_{AC}. Le travail d'extraction du métal qui couvre la cathode est W_0 = 2.26 eV.

2.1. Déterminer la longueur d'onde seuil λ_0 caractéristique du métal. (0,25pt)

2.2. Comparer λ_0 avec la longueur d'onde λ des radiations éclairant la cellule. Conclure. (0,5pt)

2.3. Définir le potentiel d'arrêt et calculer sa valeur. (0,5pt)

Données : m_{e^-} = 9,1.10^{-31} kg ; Constante de Planck : h = 6,62.10^{-34} J.s ;
Célérité de la lumière: c = 3.10^{8} m.s^{-1} ; 1 eV = 1,6.10^{-19} J

Exercice4 (4pts)

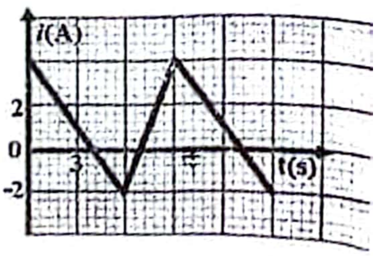
Les deux questions 1 et 2 de l'exercice sont indépendantes

1. Une bobine longue de N=1000spires de section moyenne S= 20cm² a une longueur *l*=50cm.

1.1. La bobine est traversée par un courant d'intensité continue i= 0,8A.

Exprimer le flux propre de la bobine en fonction de N, S, *l*, i et μ_0 (perméabilité du vide). Déduire la valeur de l'inductance propre L de la bobine. μ_0=4π.10^{-7}S.I. (0,75pt)

1.2. La bobine est traversée maintenant par un courant d'intensité variant comme l'indique la figure.



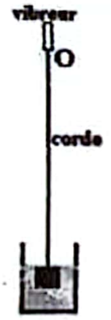
1.2..1. Quel phénomène apparaît dans la bobine? Justifier la réponse. (0,25pt)

1.2.2. Donner en fonction de L et *i* l'expression de la force électromotrice d'auto-induction e qui apparaît dans la bobine et calculer ses valeurs dans les différents intervalles de temps. (1,25pt)

1.2.3. Représenter graphiquement les variations de e en fonction du temps. (0,5pt)

2. Un vibreur est formé d'une lame vibrante attirée par en électro-aimant alimenté par un courant sinusoïdal. La lame vibre avec une fréquence N=100Hz.

On fixe à la lame du vibreur l'extrémité supérieure O d'une corde élastique placée verticalement. L'extrémité inférieure de la corde porte un solide immergé dans l'eau pour empêcher la réflexion des ondes.



Le vibreur impose au point O un mouvement sinusoïdal d'amplitude a=2mm. La célérité des ondes le long de la corde est C=40m/s.

2.1. Écrire l'équation horaire du mouvement du point O en supposant qu'au temps t=0, il passe par sa position d'équilibre dans le sens des élongations positives. **(0,25pt)**

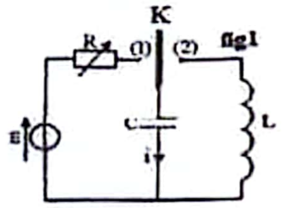
2.2. Écrire l'équation du mouvement d'un point M situé à x=30cm de O et calculer sa vitesse maximale. **(0,5pt)**

2.3. Comparer les mouvements de ce point M et d'un point N situé à 50cm de O. Conclure. **(0,5pt)**

Exercice5 (3,5pts)

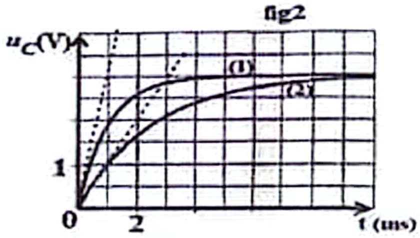
On considère le montage schématisé sur la figure 1 constitué de :

- Un générateur idéal de tension, de force électromotrice E ;
- Un conducteur ohmique de résistance R réglable;
- Un condensateur de capacité C;
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable ;
- Un interrupteur K à double positions.



1. On bascule l'interrupteur K sur la position (1) à un instant t=0 considéré comme origine des dates.

Les deux courbes (1) et (2) de la figure 2 représentent respectivement les évolutions temporelles de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur pour $R_1=10\Omega$ et pour R_2 inconnue.



1.1. Reproduire la figure 1 et indiquer comment est branché un oscilloscope pour visualiser la tension $u_C(t)$. **(0,25pt)**

1.2. Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$ **(0,5pt)**

1.3. La solution de cette équation différentielle est :

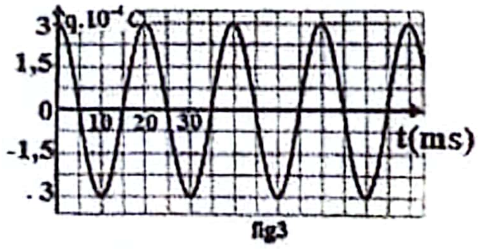
$$u_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Trouver en fonction des paramètres du circuit, les expressions de A et de τ. **(0,5pt)**

1.4. En exploitant les courbes (1) et (2), déterminer les valeurs de la force électromotrice E, de la capacité C du condensateur et de la résistance R_2 .Déduire comment influe la résistance sur la valeur de la constante de temps τ. **(1,25pt)**

2. Après avoir chargé totalement le condensateur de capacité C=100μF, on bascule l'interrupteur K sur la position (2) (voir Figure 1).

La courbe de la figure 3 représente l'évolution temporelle de la charge q(t) du condensateur en négligeant l'amortissement.



2.1. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q(t). **(0,25pt)**

2.2. La solution de l'équation précédente étant $q(t)=Q_m.\cos(\omega_0 t)$; trouver en fonction de L et de C l'expression de la période propre T_0 de cet oscillateur électrique. **(0,5pt)**

2.3. Vérifier que la valeur approximative de l'inductance de la bobine étudiée est : L≈ 0,1H. **(0,25pt)**

1.3.3. Calcul de V_F :

En F l'abscisse $x_F=d$; d'où

$$V_F=\sqrt{V_{xF}^2+V_{yF}^2}$$

$$V_F=\sqrt{V_0^2\sin^2\alpha+\frac{2eE}{m}x_F+V_0^2\cos^2\alpha} \quad \textbf{(0,25pt)}$$

$$V_F=\sqrt{V_0^2+\frac{2eE}{m}x_F}=\sqrt{V_0^2+\frac{2eE}{m}d}=1{,}95.10^7\,m/s$$

Calcul de β

$$\cos\beta=\frac{V_{x_F}}{V_F}=\frac{V_0\cos\alpha}{V_F}=\frac{10^7\frac{\sqrt{2}}{2}}{1{,}95.10^7}=0{,}36 \quad \textbf{(0,25pt)}$$

$\Leftrightarrow \beta=68{,}8°$

2.1. Calcul de λ_0 :

$$W_0=\frac{hc}{\lambda_0}\Rightarrow\lambda_0=\frac{hc}{W_0}=0{,}55\mu m \quad \textbf{(0,25pt)}$$

2.2. Comparaison : $\lambda_0>\lambda$ conclusion : donc il y a effet photoélectrique. **(0,5pt)**

2.3. Le potentiel d'arrêt U_0 est la valeur de la tension U_{AC} qui permet aux électrons d'être **(0,25pt)** arrêtés au niveau de l'anode

$$\Delta E_C=\sum W_{\vec F}\Leftrightarrow E_{CA}-E_{CC}=eU_{AC}$$

or $E_{CA}=0$ alors $U_{AC}=U_0\Rightarrow -E_{CC}=eU_0$

comme $E_{CC}=W-W_0=hc(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_0})$ il vient : **(0,25pt)**

$$eU_0=-hc(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_0})\Rightarrow U_0=-\frac{hc}{e}(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_0})=-0{,}85V$$

***Corrigé de l'exercice 4* (4pts)**

1.1. L'expression du flux Φ :

$\Phi=NSB$ avec $B=\frac{\mu_0 N}{l}i$

D'où $\Phi=\frac{\mu_0N^2S}{l}i$ **(0,25pt)**

Déduction de L

$$\Phi=\frac{\mu_0N^2S}{l}i \text{ et } \Phi=Li\Rightarrow L=\frac{N^2S\mu_0}{l} \quad \textbf{(0,5pt)}$$

A.N : $L\approx5.10^{-3}$ H.

1.2.1. Le phénomène qui apparait un phénomène d'auto-induction car le flux varie à cause de la variation de l'intensité i

$(e=-\frac{d\Phi}{dt})$. **(0,25pt)**

1.2.2. Les diverses valeurs de la f.é.m. induite :

La f.é.m. induite : $e=-L\frac{di}{dt}$:

- Sur[0;6]

$$i_1=at+b \text{ Avec}\begin{cases}a_1=\frac{\Delta i}{\Delta t}=-1\\ b=4\end{cases}$$

$$i_1=-t+4 \quad \text{Soit } e_1=-L\frac{di_1}{dt}=5.10^{-3}V$$

- Sur[6;9]

$$i_2=a't+b' \text{ Avec}\begin{cases}a'=\frac{\Delta i}{\Delta t}=2\\ b'=-14\end{cases}$$

$i_2=2t-14$ soit $e_2=-2L=-10^{-2}V$

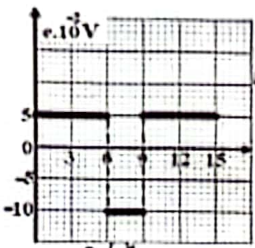
- Sur[9;15]

$$i_3=a''t+b'' \text{ Avec}\begin{cases}a''=\frac{\Delta i}{\Delta t}=-1\\ b''=13\end{cases}$$

Donc $i_3=-t+13$

Soit $e_3=L=5.10^{-3}V$ **(1,25pt)**

1.2.3. Représentation de la fonction $e=f(t)$: **(0,5pt)**



2.1 L'équation horaire du mouvement de la source O: Le mouvement étant sinusoïdal son équation serait de la forme $y_O=a\cos(\omega t+\varphi)$

Avec $\omega=2\pi N=200\pi$ et $a=2.10^{-3}m$

à t=0

$\cos\varphi=\frac{y_0}{a}=0\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{2}$ car $V_0>0$

d'où l'équation $y_O=2.10^{-3}\cos(200\pi t-\frac{\pi}{2})$ **(0,25pt)**

2.2. L'équation du mouvement d'un point M situé à la distance x

$$y_M=y_O(t-\theta)=2.10^{-3}\cos(200\pi t-\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi x}{\lambda})$$

Pour x=0,3m et λ=0,4m on trouve :

$y_M=2.10^{-3}\cos(200\pi t)$ **(0,25pt)**

Calcul de la vitesse max :

$V=\left(\frac{dy}{dt}\right)_{max}=a\omega=0{,}4\pi m/s$ **(0,25pt)**

2.3. Comparaison des mouvements de M et de N :

$$\frac{\Delta x}{\lambda}=\frac{x_N-x_M}{\lambda}=\frac{0{,}2}{0{,}4}=\frac{1}{2}\Rightarrow\Delta x=\frac{\lambda}{2}$$

M et N vibrent en opposition de phase. **(0, 5pt)**

Autre méthode :

$$\Delta\varphi=\frac{2\pi}{\lambda}(x_N-x_M)=\frac{2\pi}{\lambda}(50-30).10^{-2}=\pi$$

Corrigé du QCM (4pts)

N° de la question	1	2	3	4
Réponse exacte	C	B	C	A

Corrigé de l'exercice 1 (3pts)

1.1. L'éq. bilan : $2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$ (0,25pt)

2 .1. Expressions des concentrations initiales :

$$\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2} = \frac{C_1V_1}{2V_1} = \frac{C_1}{2}$$ (0,5pt)

$$\left[I^-\right]_0 = \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} = \frac{3C_1V_2}{2V_2} = \frac{3C_1}{2}$$

Le réactif limitant

$$\frac{\left[S_2O_8^{2-}\right]_0}{1} = \frac{C_1}{2} < \frac{\left[I^-\right]_0}{2} = \frac{3C_1}{4}$$

Le réactif limitant est $S_2O_8^{2-}$ (0,25pt)

2.2. Le tableau d'avancement volumique (0,25pt)

Etat de la réaction	Avancement volumique	Concentration $2I^-$ +	$S_2O_8^{2-}$ →	$2SO_4^{2-}$ +	I_2
Etat initial	0	$[I^-]_0 = \frac{3C_1}{2}$	$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{C_1}{2}$	0	0
Etat intermediaire	y	$\frac{3C_1}{2} - 2y$	$\frac{C_1}{2} - y$	2y	y
Etat final	y_f	$\frac{3C_1}{2} - 2y_f$	$\frac{C_1}{2} - y_f$	$2y_f$	y_f

3.1. On reconnait l'équivalence grâce à la disparition de la teinte bleue. (0,25pt)

3.2. Détermination de $[S_2O_8^{2-}]_0$

Graphiquement y_f=20mmol/L et comme $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant, on a :

$[S_2O_8^{2-}]_0 - y_f = 0 \Rightarrow [S_2O_8^{2-}]_0 = y_f = 2.10^{-2}\,mol/L$ (0,25pt)

Déduction de C_1 et de C_2

$\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \frac{C_1}{2} \Rightarrow C_1 = 2.\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = 4.10^{-2}\,mol/L$ (0,5pt)

et $C_2 = 3C_1 = 1,2.10^{-1}$ ûol / L

3.3. La vitesse volumique est la dérivée de l'avancement volumique par rapport au temps ($V_v = \frac{dy(t)}{dt}$) ; elle correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t considéré.

On utilise les deux points A et B d'abscisses t_1 et t_2 de la tangente, on obtient:

$V_v = \frac{dy(t)}{dt} = \frac{20-5}{40-0}.10^{-3} = 3,75.10^{-4}\,mol/L/min$ (0,25pt)

La vitesse instantanée :

$V = V_v x Vol = 15.10^{-6}\,mol/min$ (0,25pt)

La vitesse de disparition de I^-

$V = \frac{V_{I^-}}{2} \Rightarrow V_{I^-} = 2.V = 3.10^{-5}\,mol/min$ (0,25pt)

Corrigé de l'exercice 2 (2pts)

1. Calcul de la concentration théorique C_0 :

$C_0 = \frac{\rho x\%}{M} = 26\,mol/L$ (0,25pt)

2.1.

Le matériel utilisé dans la dilution :

-une pipette jaugée au volume initial V_i

-la fiole jaugée au volume final V_f

Mode opératoire :

On prélève de la solution commerciale un volume V_0= 5mL à l'aide d'une pipette jaugée ; qu'on verse dans une fiole jaugée à 500mL et on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. (0,75pt)

2.2.1. Equation de la réaction du dosage :

$HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$ (0,25pt)

2.2.2. La valeur de la concentration C

A l'équivalence :

$n_A = n_B \Leftrightarrow CV_A = C_BV_{BE}$

$\Rightarrow C = \frac{C_BV_{BE}}{V_A} = 25,4.10^{-2}\,mol/L$ (0,25pt)

Déduction de C_0

C_0=100C=25,4mol/L (0,25pt)

$C_0 < C_{0th}$ (0,25pt)

Corrigé de l'exercice 3 (3,5pts)

1.1. Représentation de la force :

Comme q<0 alors $\vec{F}$ et $\vec{E}$ sont opposés (voir schéma) (0,25pt)

1.2. Condition sur E

$P < \frac{F}{100} \Leftrightarrow P < \frac{|q|E}{100} \Rightarrow E > \frac{100P}{|q|}$ (0,25pt)

1.3.1. Expression de l'équation de la trajectoire

Conditions initiales :

$$\vec{OG_0}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \quad et \quad \vec{V_0}\begin{cases} V_{0x} = V_0 \sin\alpha \\ V_{0y} = V_0 \cos\alpha \end{cases}$$

Étude dynamique :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{q\vec{E}}{m}$$

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = \frac{F}{m} = \frac{|q|E}{m} \\ a_y = 0 \end{cases} \quad \vec{V}\begin{cases} V_x = \frac{|q|E}{m}t + V_0 \sin\alpha \\ V_y = V_0 \cos\alpha \end{cases}$$

$$\vec{OG}\begin{cases} x = \frac{|q|E}{2m}t^2 + (V_0 \sin\alpha)t & (1) \\ y = (V_0 \cos\alpha)t & (2) \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire :

(2) $\Rightarrow t = y/(V_0\cos\alpha)$; en remplaçant t dans (1), on obtient :

$$x = \frac{|q|E}{2mV_0^2 \sin\alpha^2}y^2 + y\,cotan\alpha$$ (0,75pt)

1.3.2 L'expression de V_x :

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mV_x^2 - \frac{1}{2}mV_{0x}^2 = Fx$$

$$\Rightarrow V_x = \sqrt{V_0^2 \sin^2\alpha + \frac{2|q|E}{m}x} = \sqrt{V_0^2 \sin^2\alpha - \frac{2qE}{m}x}$$

On peut aussi utiliser la relation indépendante du temps pour obtenir la même expression.

(0,5pt)

Corrigé de l'exercice 5 **(3,5pts)**

1.1. Reproduction de la figure

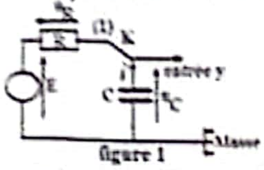


figure 1

(0,25pt)

1.2. Equation différentielle :

D'après la loi d'additivité des tensions :

$u_R + u_C = E \Rightarrow u_C = E - u_R = E - Ri$

et $i = \frac{dq}{dt} = \frac{Cdu_C}{dt}$ (0,5pt)

d'où $E = RC\frac{du_C}{dt} + u_C$

1.3. Les expressions de deux constantes A et τ

On a $\frac{du_C}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

d'où $E = RC\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Leftrightarrow$ (0,5pt)

$Ae^{-\frac{t}{\tau}}\underbrace{(\frac{RC}{\tau} - 1)}_{0} + \underbrace{A - E}_{0} = 0$

soit $A = E$ et $RC = \tau$

1.4. Calcul des valeurs E ; C et R_2

- Sur les courbes si $t \to \infty \Rightarrow u_C = A = E = 3V$ (0,25pt)
- Sur la courbe 1 $\tau_1 = 1ms$ or (0,25pt)

  $R_1C = \tau_1 \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{R_1} = 10^{-4}F$ (0,25pt)
- Sur la courbe 2 $\tau_2 = 3ms$ (0,25pt)

  $R_2C = \tau_2 \Rightarrow R_2 = \frac{\tau_2}{C} = 30\Omega$ (0,25pt)

Si R↗ alors τ↗

2.1. Equation différentielle de q

$u_C = \frac{q}{C}$ et $u_L = -L\frac{di}{dt}$ or $i = \frac{dq}{dt} \Leftrightarrow u_L = -L\frac{d^2q}{d^2t}$ (0,25pt)

$u_C = u_L$

d'où $\frac{q}{C} + L\frac{d^2q}{d^2t} = 0$

2.2. L'expression de T_0

$\frac{q}{LC} + \frac{d^2q}{d^2t} = 0$

comme $q(t) = Q_m\cos\omega_0 t$ et $q''(t) = -Q_m\omega_0^2\cos\omega_0 t$

d'où $\frac{Q_m}{LC}\cos\omega_0 t - Q_m\omega_0^2\cos\omega_0 t = 0$ (0,5pt)

$\Leftrightarrow Q_m(\frac{1}{LC} - \omega_0^2).\cos\omega_0 t = 0 \Rightarrow \frac{1}{LC} - \omega_0^2 = 0$

$\Leftrightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ soit $T = 2\pi\sqrt{LC}$

2.3. Calcul de l'inductance L

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Leftrightarrow T_0^2 = 4\pi^2LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2C}$

Graphiquement $T_0 = 20ms$

Soit $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2C} \approx 10^{-1}H$ (0,25pt)