REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE Ministère de l'Education Nationale et de la Reforme du Système Educatif Direction des Examens et des Concours	Baccalauréat 2023 Sciences physiques session Normale 2023	Honneur Fraternité Justice Série: Mathématiques/T.M.G.M Durée : 4H Coefficient : 8/4

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^-.

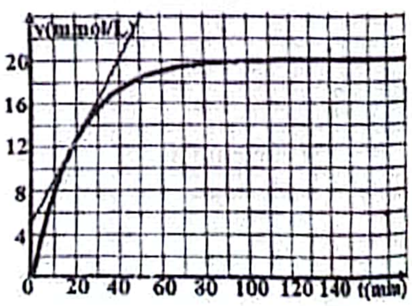
Établir l'équation bilan de cette réaction. On donne les couples : $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^- **(0,25pt)**

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 : $1,22 g/cm^3$ 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.

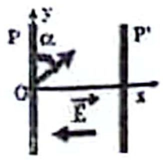
2.2.1. Ecrire l'équation de la réaction ayant lieu lors du dosage. (0,25pt)

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 $(\vec{V}_0 ; \overrightarrow{Oy}) = \alpha$.



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 $E=2.10^4 V/m$; $V_0=10^7 m/s$; $\alpha=45°$*

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

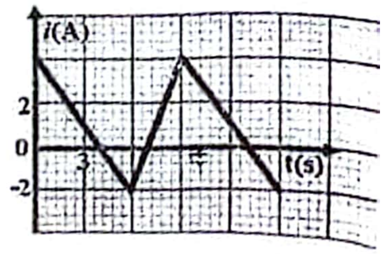
Exercice4 (4pts)

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. $\mu_0=4\pi.10^{-7}$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.

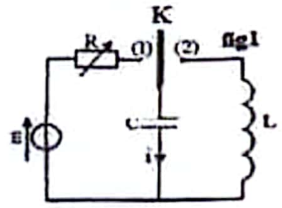
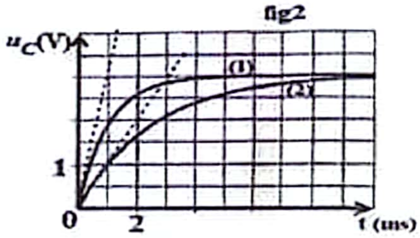


fig1

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.

fig2



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.

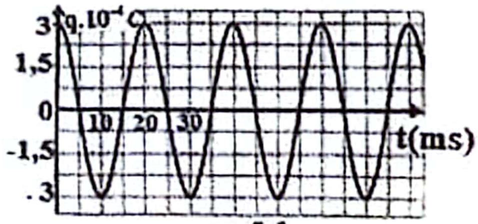


fig3

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 : $L \approx 0,1H$. (0,25pt)

1.3.3. Calcul de V_F :

En F l'abscisse x_F=d ; d'où

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

$$V_F=\sqrt{V_0^2\sin^2\alpha+\frac{2eE}{m}x_F+V_0^2\cos^2\alpha}$$ (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

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

$\Leftrightarrow \beta=68{,}8°$

2.1. Calcul de λ_0 :

$$W_0=\frac{hc}{\lambda_0}\Rightarrow\lambda_0=\frac{hc}{W_0}=0{,}55\mu m$$ (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

$$\Phi=\frac{\mu_0N^2S}{l}i \text{ et } \Phi=Li\Rightarrow L=\frac{N^2S\mu_0}{l}$$ (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]

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

$i_1=-t+4$ 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 $e_2=-2L=-10^{-2}V$

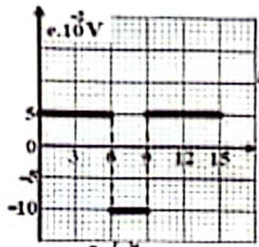
- Sur[9;15]

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

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 :

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

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

Le réactif limitant

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

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	$2I^-$ +	$S_2O_8^{2-}$ →	$2SO_4^{2-}$ +	I_2
		Concentration			
Etat initial	0	$[I^-]_0 = \frac{3C_1}{2}$	$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{C_1}{2}$	0	0
Etat intermédiaire	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

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

et $C_2 = 3C_1 = 1,2.10^{-1}$ mol/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 :

$C_0 = \frac{\rho x\%}{M} = 26mol/L$ (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 :

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

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

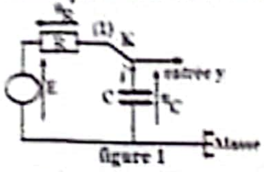


figure 1

(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)**