Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2012
الموضوع

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	الفيزياء والكيمياء	RS31	المعامل	7
الشعب(ة) أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب) (الترجمة الفرنسية)		مدة الإنجاز	4

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Ce sujet comporte quatre exercices :

Un exercice de chimie (7 points)
Trois exercices de physique (13 points)

Exercice de chimie (7points)

Première partie :Etude de l'hydrolyse d'un ester……(5points)

Deuxième partie : Le nickelage d'une lame de fer……(2 points)

Exercices de physique (13 points)

Exercice 1 : Détermination de la vitesse d'écoulement d'un liquide …….(2 points)

Exercice 2 : Effet d'une bobine dans un circuit électrique……..(5,25 points).

Exercice 3 :

Première partie : Séparation des ions $^{35}Cl^-$ et $^{37}Cl^-$……(2,75 points)

Deuxième partie : Pendule de torsion……..(3 points)

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Chimie : (7points) **Les deux parties sont indépendantes**

Première partie : (5 points) **Etude de l'hydrolyse d'un ester**

Les fruits contiennent des espèces chimiques organiques ayant un arôme caractéristique des esters .

On peut préparer un ester de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ à partir d'un acide carboxylique $C_xH_{2x}O_2$ et d'un alcool $C_yH_{(2y+2)}O$. Dans des conditions précises on peut regénérer ces deux composés par l'hydrolyse de l' ester .

L'objectif de cette partie est la détermination de la formule semi développée d'un ester E à partir de l'étude de l'hydrolyse de l'ester.

Données : - Le produit ionique de l'eau à 25°C : $Ke = 1,0.10^{-14}$.
- La masse molaire de l'eau : $M(H_2O) = 18\ g.mol^{-1}$.
- La densité de l'ester E par rapport à l'eau : $d = 0,9$.
- La masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1g.mL^{-1}$.
- les masses molaires atomiques : $M(H)=1g.mol^{-1}$; $M(C)=12g.mol^{-1}$; $M(O)=16g.mol^{-1}$;

Pour étudier l'hydrolyse d'un ester E à l'état liquide, de formule brute $C_4H_8O_2$, on réalise l'expérience suivante :

- On répartit à égalité la quantité de matière $n_1=0,05mol$ de l'ester E dans dix tubes à essai et on ajoute dans chaque tube à essais une quantité d'eau froide et une goutte d'acide sulfurique concentré de telle façon que chaque tube à essai contient $V_1=5mL$ du mélange .
- On met dans un bécher $n_2=n_1=0.05mol$ de l'ester E et une quantité d'eau froide et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré pour avoir dans le bécher le volume $V_2=50mL$ du mélange .
- A l'instant t=0 , on place les tubes à essai et le bécher dans un bain marie maintenu à une température constante $\theta=80°C$.

On modélise la transformation de l'hydrolyse de l'ester E par une réaction chimique dont l'équation est : $C_4H_8O_2 + H_2O \rightleftharpoons C_xH_{2x}O_2 + C_yH_{2y+2}O$

1- On fait sortir un des tubes à essai à une date t et on le met dans de l'eau glacée , puis on dose l'acide formé dans le tube à essais à l'aide d'une solution S d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 5,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré convenable .

La constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction du dosage de l'acide produit par l'hydrolyse de l'ester E vaut $K=1,6.10^9$ à 25°C.

0,5 **1.1-** Ecrire l'équation de la réaction du dosage.

0,5 **1.2-** Calculer la constante d'acidité K_A du couple $C_xH_{2x}O_2 / C_xH_{2x-1}O_2^-$ à 25°C .

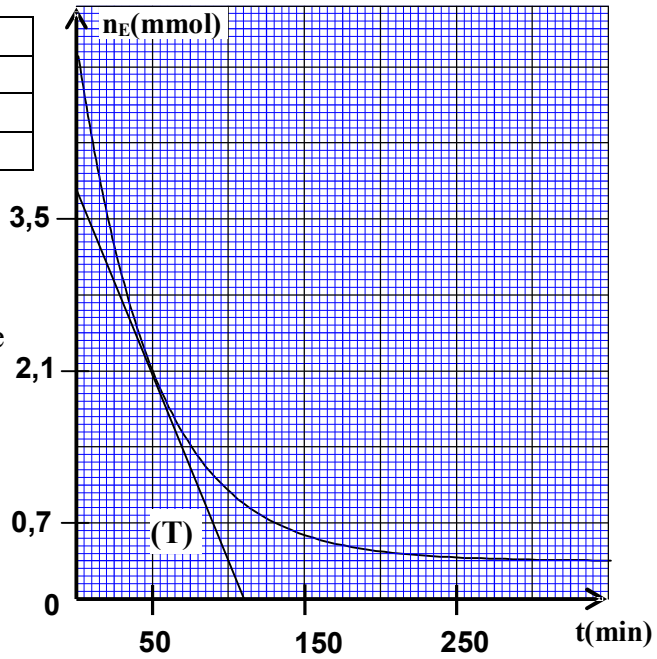
0,5 **1.3-** Préciser parmis les indicateurs colorés suivants l'indicateur coloré convenable à ce dosage . Justifier la réponse .

Indicateur coloré	Zone de virage
Héliantine	4,4 - 3,1
Rouge de méthyle	6,2 - 4,4
phénolphtaléine	10 - 8,2

2- Les résultats obtenus à l'aide du dosage permettent de tracer la courbe représentée dans la figure ci contre traduisant la variation de la quantité de matière n_E de l'ester restant dans un tube à essai en fonction du temps.

La droite (T) représente la tangente à la courbe à l'instant t = 50 min .

1 **2.1-** Calculer la constante d'équilibre K' associée à l'équation de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E.



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

0,5 **2.2-** Calculer le rendement de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E .

0,5 **3/3.1-** Exprimer la vitesse volumique v de la réaction d'hydrolyse dans le tube à essai en fonction de V_1 et $\frac{dn_E}{dt}$.

0,5 **3.2-** Choisir la bonne réponse et justifier :

La vitesse volumique de la réaction d'hydrolyse de l'ester dans le bécher à la date t=50min est :

a- Supérieure à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;

b- inférieure à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;

c- égale à à la vitesse volumique v de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E dans le tube à essai à la date 50min ;

1 **4-** A la fin de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E, et après avoir refroidit le mélange obtenu dans le bécher , on extrait l'alcool formé dont la masse est m=2,139 g .

Déterminer la formule semi développée de l'ester E .

Deuxième partie : (2 point) Le nickelage d'une lame de fer

On fait déposer une couche métallique sur des métaux tels que le fer , le cuivre, l'acier…. pour les protéger contre les corrosions ou les rendre plus résistant ou améliorer leur aspect .

L'objectif de cette partie consiste à étudier le recouvrement d'une lame de fer par une couche de nickel à l'aide de l'électrolyse .

Données :

La masse volumique du nickel : $\mu=8,9.10^3\ kg.m^{-3}$

Les masses molaires : $M(Ni)=58,7g.mol^{-1}$; $M(O)=16g.mol^{-1}$; $M(S)=32g.mol^{-1}$

Le Faraday : $1F = 96500C.mol^{-1}$

On réalise une électrolyse pour recouvrir une lame rectangulaire mince de fer dont l'épaisseur est négligeable, de longueur L = 10cm et de largeur ℓ = 5cm par une couche de nickel d'épaisseur e sur chacune des deux faces de la lame .

Pour cela , on immerge totalement la lame de fer et une tige en platine dans un récipient contenant une solution de sulfate de nickel II ($Ni^{2+}+SO_4^{2-}$) de concentration massique $C_m= 11g.L^{-1}$ et de volume V=1,0 L.

On relie le pôle négatif d'un générateur à la lame de fer et son pôle positif à la tige de platine . Un courant électrique d'intensité constante I=8,0A passe alors dans le circuit.

Cet électrolyse dure 25 min.

0,25 **1-** Ecrire l'équation de la réaction qui a eu lieu au niveau de la cathode .

1 **2-** Calculer la quantité de matière du nickel nécessaire pour ce recouvrement. En déduire la valeur de l'épaisseur e.

0,75 **3-.**Quelle est la concentration molaire effective des ions nickel II dans la solution à la fin de ce recouvrement ?

Physique : (13 points)

Exercice1 : (2 points) Détermination de la vitesse d'écoulement d'un liquide

Les ondes ultrasonores sont des ondes mécaniques qui peuvent se propager dans les liquides avec une vitesse qui dépend de la nature du liquide et de la vitesse de son écoulement .

L'objectif de cet exercice est de déterminer la vitesse d'écoulement de l'eau dans une conduite .

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

1-Propagation d'une onde ultrasonore

une onde ultrasonore de fréquence N=50Hz se propagent dans une eau calme avec une vitesse $v_0=1500ms^{-1}$.

0,5 **1.1-** Calculer la longueur d'onde λ de cette onde ultrasonore se propageant dans une eau calme.

0,25 **1.2-** La valeur de λ varie-t-elle si cette onde se propage dans l'air ?Justifier la réponse .

2- Mesure de la vitesse d'écoulement de l'eau dans une conduite

Une onde ultrasonore se propage à la vitesse v dans une eau qui coule à la vitesse v_e dans une conduite tel que $\vec{v} = \vec{v_0} + \vec{v_e}$ avec $\vec{v_0}$ vecteur vitesse de propagation de cette onde dans une eau calme.

Pour déterminer la vitesse v_e d'écoulement de l'eau dans une conduite horizontale , on y place un émetteur E et un récepteur R d'ondes ultrasonores .

L'émetteur E et le récepteur R sont situés sur la même droite horizontale et parallèle à la direction du mouvement de l'eau et sont séparés d'une distance d=1,0m.

L'émetteur E émet une onde ultrasonore de faible durée qui est reçue par le récepteur R.

Un dispositif adéquat permet d'enregistrer le signal u(t) reçu par le récepteur R.

On enregistre le signal u(t) dans les deux cas suivants :

- 1er cas : L'émetteur E est à la position A , et le récepteur R est à la position B (figure1).

- 2eme cas : L'émetteur E est à la position B , et le récepteur R est à la position A (figure2).

On considère, pour chaque cas ,l'instant de l'émission de l'onde ultrasonore par l'émetteur E comme origine des dates.

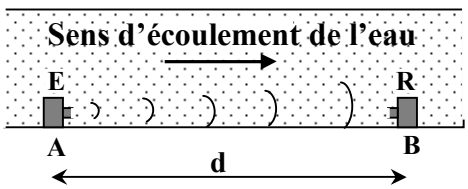


Figure1

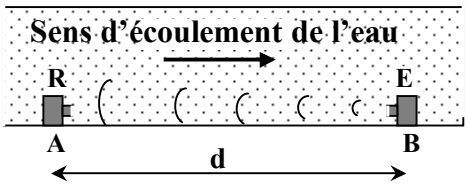
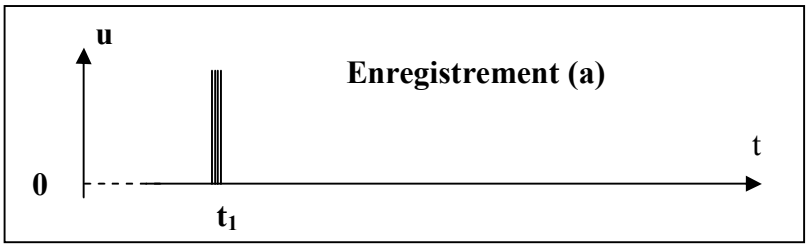


Figure2

La figure 3 représente les deux enregistrements obtenus (a) et (b) .



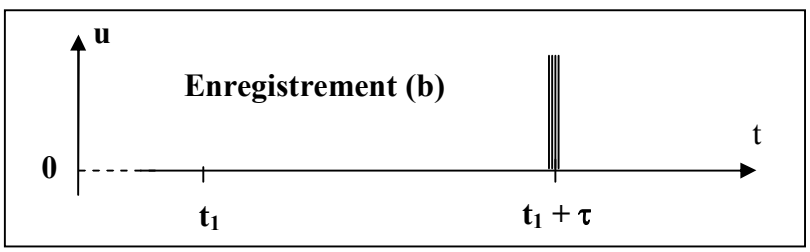


Figure 3

0,25 **2.1**-Indiquer l'enregistrement correspondant au 2ème cas .Justifier la réponse .

2.2- τ représente la différence des deux durées de propagation de l'onde ultrasonore de l'émetteur E au récepteur R dans les deux cas.

0,5 **a-** Déterminer l'expression de τ en fonction de v_e, v_0 et d .

0,5 **b-** En négligeant la vitesse v_e devant v_0 , déterminer la vitesse v_e d'écoulement de l'eau dans la conduite sachant que τ = 2,0 µs .

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Exercice 2 : (5,25 points) Effet d'une bobine dans un circuit électrique

Les bobines sont des dipôles électriques qui se caractérisent par leur inductance qui rend leur comportement dans les circuits électriques différent de celui des conducteurs ohmiques. Le but de cet exercice est d'étudier la réponse d'une bobine dans un circuit électrique libre puis forcé.

On réalise le montage électrique représenté dans la figure 1 qui est constitué d'un générateur idéal de tension continue de force électromotrice E= 12V ,d'un condensateur de capacité C non chargé, d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, de deux conducteurs ohmiques (D_1) et (D_2) de résistance respective R_1 et R_2=30Ω et d'un interrupteur K.

1- Réponse du dipôle RC à un échelon de tension ascendant

A la date t=0 , on met l'interrupteur à la position 1 , un courant électrique passe alors dans le circuit ,son intensité i varie au cours du temps comme le montre la figure 2 .

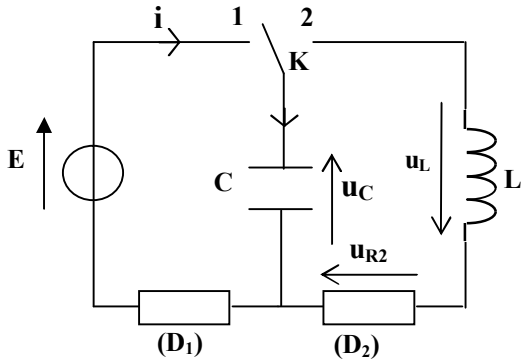


Figure1

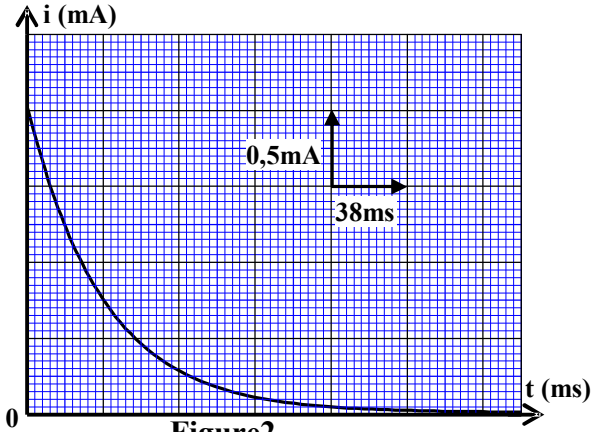


Figure2

0,5 **1.1-** Montrer que l'équation différentielle que vérifie l'intensité du courant i s'écrit sous la forme : $\frac{di}{dt}+\frac{1}{R_1.C}.i=0$.

0,5 **1.2-** la solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme $i(t)=A.e^{-\lambda.t}$.
Déterminer l'expression de chacune des deux constantes A et λ en fonction des paramètres du circuit .

0,5 **1.3-** Déterminer la valeur de la résistance R_1 . Vérifier que C=6,3µF .

2- Etude des oscillations électriques libres amorties

Après avoir chargé complètement le condensateur, on bascule l'interrupteur K à l'instant t=0 à la position 2 .(figure1).
On visualise sur l'écran d'un oscilloscope à mémoire la variation de la tension u_{R2} entre les bornes du conducteur ohmique (D_2) en fonction du temps ,on obtient alors la courbe représentée sur la figure 3.La droite T représentée sur le graphe est la tangente à la courbe $u_{R2}(t)$ à la date t=0 .

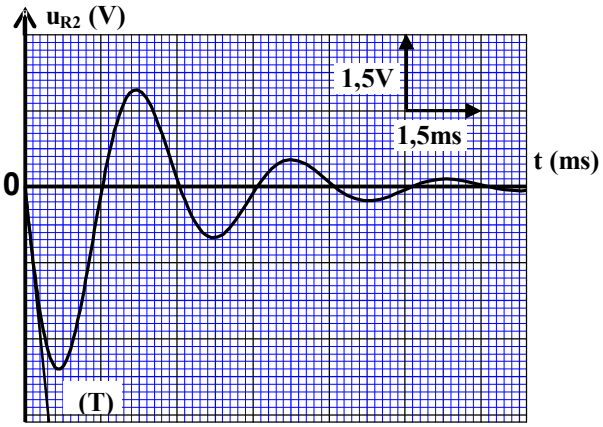


Figure3

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

0,5 **2.1-** Trouver l'équation différentielle que vérifie la tension u_{R2}.

0,5 **2.2-** Quelle est à t = 0 la valeur de la tension u_L entre les bornes de la bobine?

0,75 **2.3-** Déterminer graphiquement la valeur de $\frac{di}{dt}$ à t = 0. Déduire la valeur de l'inductance L .

3- Les oscillations forcées

On monte en série, avec le condensateur précédent et la bobine précédente, un conducteur ohmique (D) de résistance R réglable et un générateur de basse fréquence GBF.

Le générateur applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U variable et de fréquence N variable également (figure 4) .

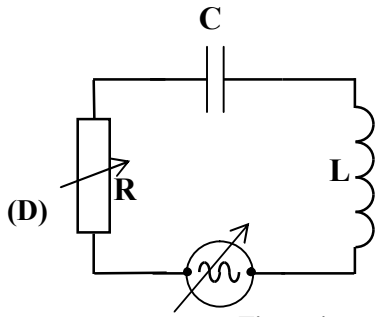


Figure4

La courbe (a), sur la figure 5, représente la variation de l'intensité efficace I du courant parcouru dans le circuit en fonction de la fréquence N quand la tension efficace du générateur est réglée sur la valeur U_1=10V, et la courbe (b) sur la figure 5 représente les variations de I en fonction de N et ce, quand on change la valeur de l'une des deux grandeurs R ou U .

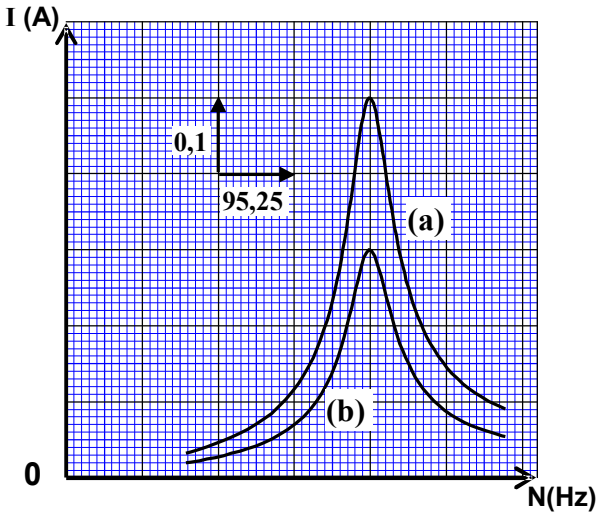


Figure5

0,5 **3.1-** Calculer la valeur de la résistance R du conducteur ohmique (D) correspondante à la courbe (a).

0,5 **3.2-** Trouver l'expression de l'impédance Z du dipôle RLC en fonction de R quand la valeur de l'intensité efficace du courant vaut $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

avec I_0 l' intensité efficace du courant à la résonance .

0,5 **3.3-** Calculer le facteur de qualité du circuit pour chacune des deux courbes .

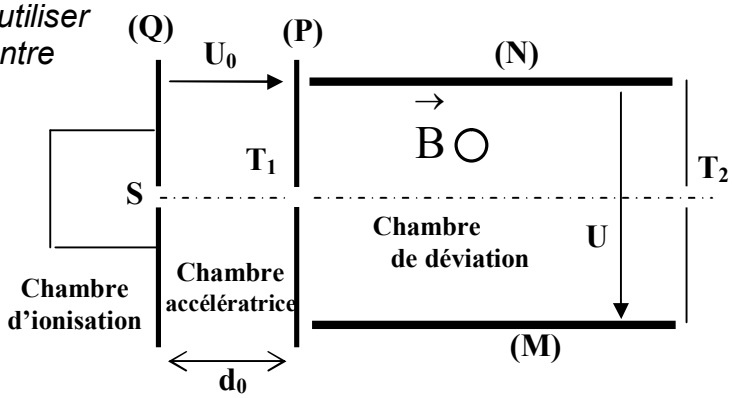
0,5 **3.4-** Indiquer parmi les deux grandeurs R et U, celui qui a été modifié pour obtenir la courbe (b). Justifier la réponse.

Exercice 3 : (5,75 points) **Les deux parties sont indépendantes**

Première partie : (2,75 points) **Séparation des ions $^{35}Cl^-$ et $^{37}Cl^-$**

Pour séparer des ions différents, on peut utiliser le dispositif schématisé sur la figure ci-contre qui comprend :

- *Une chambre d'ionisation dans laquelle les ions sont produits ;*
- *Une chambre accélératrice dans laquelle les ions sont accélérés ;*
- *Une chambre de déviation où les ions sont déviés .*



Le but de cette partie est de séparer les ions $^{35}Cl^-$ et $^{37}Cl^-$ par action simultanée d'un champ électrique et d'un champ magnétique .

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Données :

On considère que les ions se déplacent dans le vide et que leur poids est négligeable devant les autres forces .

Masse d'un ion $^{35}Cl^-$: $m_1=5,81.10^{-26}$ kg

Masse d'un ion $^{37}Cl^-$: $m_2=6,15.10^{-26}$ kg

La charge élémentaire : $e = 1,6.10^{-19}$ C .

1- Les ions $^{35}Cl^-$ et $^{37}Cl^-$ quittent la chambre d'ionisation au point S avec une vitesse initiale négligeable et sont accélérés par une tension électrique $U_0=V_P-V_Q=100V$ appliquée entre deux plaques métalliques verticales (P) et (Q) séparées par une distance d_0.

1.1- En appliquant la deuxième loi de Newton :

0,5 **a -** Déterminer la nature du mouvement des ions $^{35}Cl^-$ dans la chambre accélératrice .

0,5 **b -** En déduire l'expression de la vitesse v_1 des ions $^{35}Cl^-$ à leur arrivée à la plaque (P) en fonction de m_1 , e et U_0.

0,5 **1.2-** Les ions $^{37}Cl^-$ arrivent à la plaque (P) avec une vitesse v_2 . Déterminer l'expression de v_2 en fonction de v_1 , m_1 et m_2.

2- Après la sortie des ions $^{35}Cl^-$ et $^{37}Cl^-$ par le trou T_1 avec les vitesses respectives $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$, ils entrent dans la chambre de déviation dans laquelle règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire aux deux vitesses initiales $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$, et un champ électrique $\vec{E}$ uniforme crée par l'application d'une tension électrique $U = V_M - V_N = 200V$ entre les deux plaques métalliques horizontales (M) et (N) séparées d'une distance d = 5 cm , ce qui donne aux ions $^{35}Cl^-$ un mouvement rectiligne uniforme et sortent du trou T_2 .

0,75 **2.1-** En appliquant la deuxième loi de Newton aux ions $^{35}Cl^-$, préciser le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ et déterminer l'expression de son module en fonction de U_0, U, e, m_1 et d.
Calculer B.

0,5 **2.2-** déterminer le sens de déviation des ions $^{37}Cl^-$ à l'intérieur de la chambre de déviation .

Deuxième partie : (3 points) Pendule de torsion

Le système mécanique oscillatoire est un système qui effectue un mouvement périodique autours de sa position d'équilibre stable . Parmi ces oscillateurs on cite le pendule de torsion .
L'objectif de cette partie est l'étude du mouvement d'un pendule de torsion.

Le pendule de torsion représenté sur la figure 1 est constitué d'un fil de torsion de constante de torsion C_0 et de longueur ℓ , et d'une tige homogène AB .

On fixe la tige AB par son milieu au fil de torsion en un point O qui divise le fil en deux parties :

- Une partie OM de longueur z et de constante de torsion C_1;
- Une partie ON de longueur ℓ-z et de constante de torsion C_2.

Lorsque le fil est tordu d'un angle θ , la partie OM exerce sur la tige un couple de torsion de moment $M_1=-C_1\theta$, et la partie ON exerce sur la tige un couple de torsion de moment $M_2=-C_2\theta$.

On exprime la constante de torsion C d'un fil de torsion de longueur L par la relation $C=\frac{k}{L}$ avec k une constante qui dépend du matériau constituant le fil de torsion et du diamètre de ce fil .

J_Δ représente le moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe de rotation (Δ) confondu avec le fil de torsion

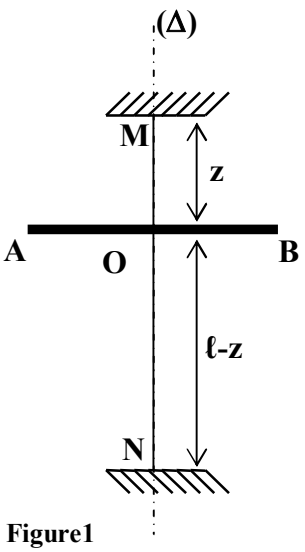


Figure1

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Au début le fil de torsion est non tordu et la tige AB est horizontale .

On fait tourner la tige AB autours de l'axe (Δ) d'un angle θ_m de sa position d'équilibre stable et on l'abandonne sans vitesse initiale , elle effectue alors des oscillations dans le plan horizontal .

On repère la position de la tige AB à une date t par l'abscisse angulaire θ que fait la tige à cet instant avec la droite horizontale confondue avec la position d'équilibre de la tige.

On néglige tous les frottements .

0,75 **1-** En appliquant la relation fondamentale de la dynamique relative à la rotation , montrer que l'équation différentielle du mouvement de ce pendule s'écrit : $\ddot{\theta} + \dfrac{C_0.\ell^2}{J_\Delta.z.(\ell - z)} \cdot \theta = 0$.

0,5 **2-** Trouver l'expression littérale de la période propre T_0 de l'oscillateur pour que la solution de l'équation différentielle soit : $\theta = \theta_m.\cos\left(\dfrac{2\pi.t}{T_0}\right)$.

3- La courbe de la figure 2 représente la variation de l'accélération angulaire de la tige en fonction de l'abscisse angulaire θ dans le cas où $z = \dfrac{\ell}{2}$.

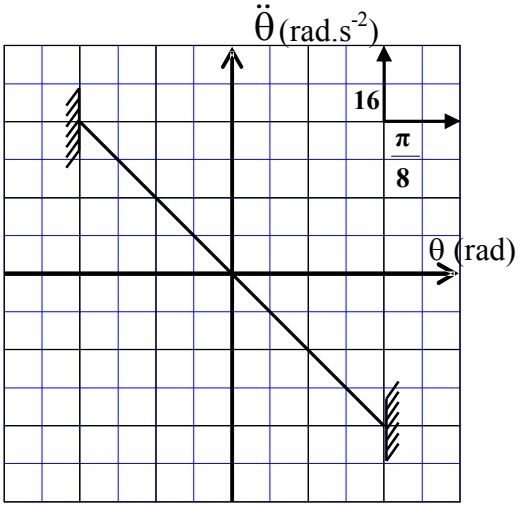


Figure2

0,75 **3.1-** Déterminer la valeur de T_0 dans ce cas .

3.2- On choisit le plan horizontal qui contient la tige AB comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur et on choisit comme état de référence de l'énergie potentielle de torsion la position d'équilibre de la tige où θ=0.

0,5 a- Déterminer dans le cas où $z = \dfrac{\ell}{2}$, l'expression de l'énergie mécanique E_m de l'oscillateur à un instant t en fonction de J_Δ , C_0 , θ et la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ de la tige AB.

0,5 b- Sachant que $E_m=4.10^{-3}$ J , Calculer C_0 . On prend $\pi^2=10$.

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع