REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Enseignement Secondaire et Supérieur

Direction des Examens et de l'Evaluation
Service des Examens

Honneur Fraternité Justice
Série : Mathématiques/T.M.G.M
Durée : 4H Coefficient : 8

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2003

Exercice 1

Un composé organique liquide nommé B a pour formule brute C_4H_8O. Avec ce composé on réalise les expériences suivantes :

1 On introduit dans un tube à essai qui contient le composé B quelques gouttes de la 2,4- D.N.P.H. On observe alors la formation d'un précipité jaune. Déduire de ce test les formules semi- développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants. (0,75pt)

2 On essaie de faire réagir B avec le réactif de Schiff: le test se révèle négatif. En déduire la fonction du composé B. (0,5pt)

3 Le composé B étudié a été obtenu par oxydation d'un alcool A.

3.1 Donner le nom, la formule semi- développée et la classe de l'alcool A. (0,5pt)

3.2 L'alcool A a été oxydé par une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée. Ecrire les deux équations électroniques. En déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de l'alcool A. (0,75pt)

On donne le couple redox $Cr_2O_7^{2-}$ /Cr^{3+}.

4 L'alcool A a été préparé par hydratation du but-1-ène.

4.1 Ecrire l'équation bilan de cette réaction avec les formules brutes. (0,5pt)

4.2 L'alcool A est-il le seul produit attendu ? Si non indiquer le nom, la classe et la formule semi- développée de l'autre produit formé. (0,5pt)

Exercice 2

On considère les solutions aqueuses suivantes à 25° C

L'acide propanoïque de $pK_{a1} = 4,9$

L'acide 2-chloro-propanoïque de $pK_{a2} =1,5$

L'acide3-chloro-propanoïquedepK_{a3}= 2 ,2

L'acide 2-2 dichloro -propanoïquede $pK_{a4} =2,7$

L'acide 2-3 dichloro - propanoïque de pKa5= 2,2

1 Ecrire les formules semi-devéloppées des acides précédents ainsi que les formules et les noms de leurs bases conjuguées.

2 On considère une solution d'acide 2-chloro-propanoïque de pH = 2,15

2.1 Calculer la concentration molaire volumique de cet acide.

2.2 On verse progressivement dans un becher contenant un volume V_1 = 12mL de cet acide une solution S_b d'hydroxyde de sodium. L'équivalence est obtenue lorsqu'on a versé un volume V_{be} =20mL. Le pH à l'équivalence est alors pH = 8,7.

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

2.2.2 Calculer la concentration molaire volumique C_b et en déduire la masse d'hydroxyde de sodium qui a été dissoute dans l'eau pour obtenir 500mL de cette solution S_b. (0,5pt) On donne : Na :23g/mol ; O : 16g/mol ; H :1g/mol .

2.3 On considère les indicateurs colorés suivants et leurs zones de virage :

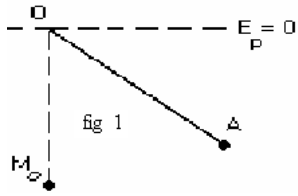
Choisir parmi ces indicateurs celui qu'il faut utiliser dans ce dosage.

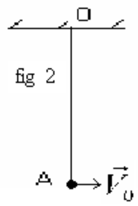
Indicateurs colorés	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol	6 - 7,6
Phénolphtalèine	8 - 9,8

3.1 Comparer la force relative de ces acides en les classant sur une échelle de pK_a croissante.

3.2 En utilisant le classement précédent, préciser l'influence du nombre d'atomes de chlore que contient la molécule et de leurs positions dans la molécule sur la force relative de ces acides. (0,5pt)

Exercice 3





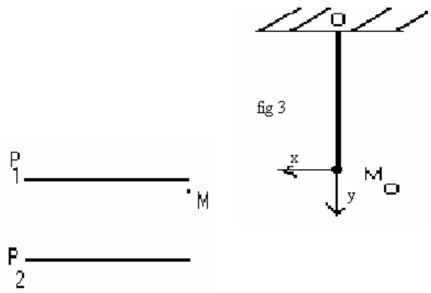
On négligera tout frottement et on prendra g = $10m/s^2$. Un pendule simple est constitué par un fil inextensible de masse négligeable et de longueur l = OA= 0,5m, mobile autour d'un axe A passant par son extrémité supérieure O. On fixe à son extrémité A une bille métallique ponctuelle de masse m = 20g. (fig1)

1 Le pendule est écarté d'un angle $\alpha = \mathbf{60°}$ par rapport à sa position d'équilibre, puis lâché sans vitesse initiale.

Calculer la vitesse, l'énergie cinétique et l'énergie mécanique du système au passage par la position d'équilibre M_0.

2 Le pendule étant dans sa position d'équilibre stable, quelle vitesse Vo minimale horizontale faudrait-il communiquer à la bille pour que celle-ci puisse effectuer un tour complet autour du point O. (fig2) (1pt)

3 Au passage par la position d'équilibre avec la vitesse calculée à la question 1, la bille considérée comme étant chargée se détache. Elle pénètre en M (fig3) dans un champ électrique uniforme de module E = 4.10^4 V/m régnant entre deux plaques P_1 et P_2.



3.1 Déterminer la nature du mouvement de la bille entre Mo et M dans le repère$\left(\mathbf{M_0}, \vec{\mathbf{i}}, \vec{\mathbf{j}}\right)$.

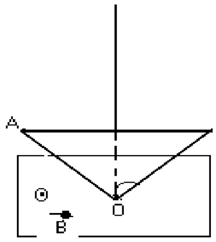
3.2 Calculer la durée du mouvement de la bille entre M_0 et M ainsi que sa vitesse en M. On donne l'ordonnée du point M: y_M = 20cm. (0,5pt)

3.3 Quelles sont les caractéristiques de la force électrique $\vec{\mathbf{F}}$ s'exerçant sur la bille entre les deux plaques P_1 et P_2 pour que son mouvement soit rectiligne uniforme. Préciser le signe de P_1 et P_2 si la bille est chargée négativement. Calculer la valeur de sa charge q.

3.4 Déterminer l'équation de la trajectoire de la bille entre P_1 et P_2 dans le repère$\left(\mathbf{M_0}, \vec{\mathbf{i}}, \vec{\mathbf{j}}\right)$.

Exercice 4

On considère une spire de cuivre ayant la forme d'un triangle ABO équilatéral de côté a =10 cm. On fait suspendre ce triangle par un fil qui permet de le faire déplacer verticalement vers le bas avec une vitesse constante $\vec{V}$.



(fig4)

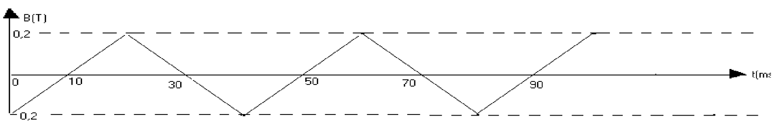
A l'instant t = 0, le triangle pénètre par le point O dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ horizontal et perpendiculaire au plan de la figure (voir fig4).

1 Donner l'expression de la surface S de la partie immergée dans le champ magnétique $\vec{B}$ en fonction du temps t de la vitesse V et de l'angle α. (0,75pt)

2 Ecrire l'expression du flux magnétique en fonction de V, t, B et α .

3 Trouver l'expression de la f.e.m induite en fonction de V, t, B et α . En déduire l'expression de l'intensité i du courant induit si la résistance du circuit est r.

4 Lorsque la spire pénètre complètement dans le champ magnétique, on l'immobilise et on fait varier la valeur B du champ magnétique en fonction du temps comme l'indique la courbe suivante:



4.1 Donner l'expression de la f. e. m en fonction de α et de dB/dt. (0,75pt)

4.2 En déduire l'expression de l'intensité i du courant induit en fonction du temps. Représenter i en fonction du temps. On donne r =2Ω.(1pt)

Exercice 5

On dispose d'une source de tension S sinusoïdale de valeur efficace et de fréquence réglables.

1 On monte en série aux bornes de la source S réglée à la fréquence N = 50Hz une résistance R = 50 Ω et une bobine b de résistance r_1 et d'inductance L_1 inconnues On branche un voltmètre respectivement aux bornes de la résistance R, de la bobine b et de la source S (fig 5).

Il indique alors les tensions efficaces : U_R = 25V ; U_b = 20V et U = 39V.

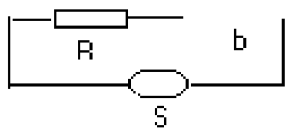


fig 5

1.1 Calculer l'intensité efficace I qui traverse le circuit. (0,5pt)

1.2 En utilisant la construction de Fresnel relative au circuit de la figure 5, calculer la résistance interne r_1 et l'inductance L_1 de la bobine b. (1pt)

2 On branche maintenant en série aux bornes de la source S une bobine B de résistance interne r =10 Ω et d'inductance L et un condensateur de capacité C = 5µF (voir fig 6).

Pour la fréquence N = 50Hz, le voltmètre indique la même valeur de la tension efficace aux bornes de la bobine B et aux bornes de la source S.

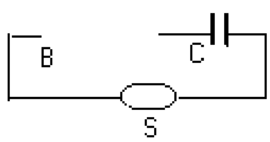


fig 6

2.1 Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine B. (0,5pt)

2.2 Sachant que $u = 40\sqrt{2}\cos 100\pi t$, donner l'expression de l'intensité instantanée i en fonction du temps t. (0,75pt)

3 On fait varier maintenant la fréquence aux bornes du circuit précédent et on maintient à ses bornes la tension U = 40V.
3.1 Pour quelle valeur w_0 de la pulsation w, l'intensité efficace est-elle maximale ?calculer alors sa valeur I_0. (0,5pt)
3.2 Exprimer l'intensité efficace I en fonction de I_0, w_0, w et du facteur de qualité Q. Montrer qu'il existe deux pulsations w_1 et w_2 pour les quelles $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ et montrer que $w_1.w_2 = w_0^2$.