REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE **Honneur – Fraternité - Justice**
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à
l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique
Institut Pédagogique National

Corrigé des Sujets du baccalauréat

2002 - 2012

Corrigé des sujets du Baccalauréat 7^e C

2002 - 2012

Www.AdrarPhysic.com

Auteurs

Dah ould Md Eloctar Conseiller pédagogique à l'IPN
Med ould Levdal Conseiller pédagogique à l'IPN
Med ould Sidi Salem Conseiller pédagogique à l'IPN

Avant propos

Nous avons l'honneur de présenter à nos chers élèves un recueil de sujets corrigés Baccalauréat série mathématique et T.M.G.M .Ce corrigé couvre l'ensemble sujets proposés aux deux sessions, Normale et complémentaire de 2002 à 2012.
La correction était détaillée. Les applications littérales sont établies et les résultats numériques étaient vérifiés.
Nous souhaitons que ce manuel bien que modeste aidera nos élèves à mieux préparer leur Bacc et nos collègues professeurs à accomplir leur tache combien délicate.

Les auteurs

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences- physiques session normale 2002

Exercice 1

On donne les potentiels standards des deux couples redox suivants: H_2O_2/H_2O: 1,77V et O_2/H_2O_2: 0,68V

1 Ecrire le bilan de la réaction naturelle entre les deux couples. (0,5pt)

2 On réalise en présence d'ions Fe^{3+} une telle décomposition. L'expérience est réalisée à température constante. On considère que le volume V de la solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène reste constant et que le volume molaire d'un gaz est V_m = 24L/mol. On utilise V = 10 mL de solution de peroxyde d'hydrogène de concentration molaire volumique C = 6 10^{-2} $molL^{-1}$. On ajoute quelques gouttes du catalyseur et on note à divers instants le volume V_{O2} du gaz dioxygène dégagé. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

tmin	0	5	10	15	20	30
V_{O2} formé en mL	0	1,56	2,74	3,65	4,42	5,56
$[H_2O_2]$ restant en mol/L	6. 10^{-2}					

2-1 Montrer que la concentration volumique du peroxyde d'hydrogène restant en solution est de la forme: $[H_2O_2] = C - \frac{\alpha V_{O2}}{V.V_m}$

Préciser la valeur de α.

2-2 Tracer la courbe $[H_2O_2]$ = f(t) . Echelle sur l'axe des abscisses 1 cm représente 3 min, sur l'axe des ordonnés 2Cm représente 10^{-2} mol/L

2-3 Donner la définition de la vitesse instantanée de disparition du peroxyde d'hydrogène et la calculer en (mol./L/.mn) aux dates t_0 = 0 et t_{15} = 15 mn. Conclure.(1pt)

2-4 Déterminer le temps de démi-réaction. (0,5 pt)

Exercice 2

Les solutions sont maintenant à la température de 25°C pendant toutes les expériences. On dispose de deux solutions :

– Une solution aqueuse (A) d'acide chlorhydrique de concentration C_A = 0,1 mol/L

– Une solution aqueuse (B) d'une amine RNH_2 de concentration C_B = 3,2 10^{-2} mol/L et de

– pH = 11,4.

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction du chlorure d'hydrogène avec l'eau. Calculer la valeur du pH de la solution (A). (0,75pt)

2 Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'amine avec l'eau, en précisant est-ce que la réaction est partielle ou totale. (0,75pt)

3 Pour préparer une solution tampon (S) de pH=10,8, on mélange deux volumes des deux solutions (A) et (B).

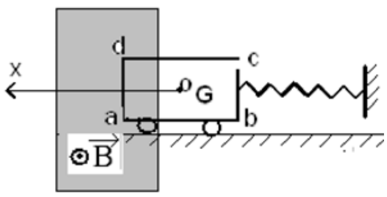
3-1 Calculer les volumes V_A et V_B nécessaires pour obtenir un volume V = 116 mL de la solution tampon (S) de pH = 10,8. (0,75pt)

3-2 Ecrie l'équation-bilan de la réaction qui se produit lors du mélange. (0,5 point).

3-3 Calculer les concentrations de toutes les espèces présentes dans cette solution. En déduire le pKa du couple associé à l'amine RNH_2 (0,75pt).

Exercice 3

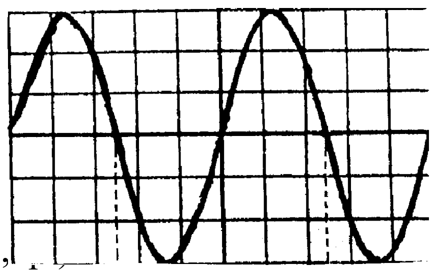
On considère un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur K = 12,5 N/m. l'une des extrémités est reliée à un cadre rectangulaire abcd formé de N spires en cuivre de masse m = 320g. Le cadre peut se déplacer sans frottement sur deux roues de masses négligeables (voir fig)



1 Préciser l'état d'équilibre du ressort.

2 A partir de la position d'équilibre, on communique au cadre une vitesse initiale V_O de valeur algébrique Vo = -3,15 cm/s à l'instant t = 0. Donner l'équation différentielle du mouvement et en déduire son équation horaire.(0,5pt)

3- Le côté ad restera toujours plongé dans une région ou règne un champ magnétique uniforme $\vec{\mathbf{B}}$ perpendiculaire au plan du cadre tandis que le côté bc restera toujours en dehors de cette région (voir figure-1). On donne B = 0,T l = ad = bc = 5 cm N = 50 spires



On fait une ouverture au niveau de l'un des côtés du cadre.

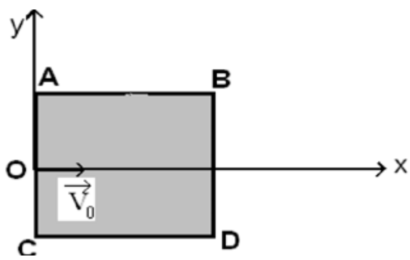
3-1 Exprimer la force électromotrice induite dans le cadre en fonction de la vitesse V puis en fonction du temps. (1,

3-2 On relie les extrémités du cadre aux bornes d'un oscillographe. On observe sur l'écran l'oscillogramme de la figure ci contre. En déduire la période et l'amplitude des oscillations ;on donne :balayage horizontal 0,2s/Cm,balayage vertical 21mV/Cm. Les comparer avec les valeurs calculées.

3-3 On relie les extrémités du cadre entre elles, on constate des amortissements. Quelle est la cause de ces amortissements.

Exercice 4

Des ions $^{27}Al^{3+}$ pénètrent en O avec une vitesse $\vec{V_O}$ horizontal de valeur Vo = 400 Km/s dans un plan de l'espace ABCD vertical de forme carré, de côté 10 cm. On donne AO = OC. On négligera le poids des ions devant les forces électriques et magnétiques.



1 - dans la région ABCD règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$, vertical orienté du bas vers le haut, d'intensité E = 200 KV/m.

1-1 Montrer que la trajectoire des ions reste dans le plan ABCD.

1-2 Ecrire l'équation de cette trajectoire. (0,75pt)

1.3 Trouver les coordonnées du point de sortie S_1 des ions du champ électrique.

1.4 Dans la région ABCD règne un champ électrique uniforme $\vec{E}'$ de même direction et de même sens que $\vec{V_0}$ de valeur E' = 200 KV/m. Déterminer les coordonnées du point de sortie S_2 des ions de ce champ et leur vitesse V_1 en ce point.

2.Dans la région ABCD règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ horizontal, perpendiculaire à $\vec{V_0}$ et entrant de valeur B = 0,4 T.

2-1 Montrer que la trajectoire des ions est dans le plan ABCD. (0,5pt)

2-2 Calculer le rayon de cette trajectoire. (0,75pt)

2-3 Déterminer les coordonnées du point de sortie S_3 des ions de la région ABCD. On rappelle l'équation du cercle : $(x-x_c)^2 + (y-y_c)^2 = R^2$ tel que C est le centre du cercle.

3- Dans la région ABCD règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ de même direction et de même sens que $\vec{V_0}$ de valeur B = 0,4T. Donner les coordonnées du point de sortie S_4 des ions dans la région ABCD et la vitesse V_2 des ions en ce point. On donne : masse du proton = masse neutron = $1{,}67.\ 10^{-27}$Kg Charge élémentaire : e = $1{,}6.\ 10^{-19}$C (0,5pt)

Exercice 5

On considère trois dipôles D_1, D_2 et D_3 de nature inconnue ; un de ces trois dipôles est une résistance morte R, l'autre un condensateur de capacité C et le troisième une bobine d'inductance L et de résistance interne r.

Dans une première expérience, on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension continue U=18V et on mesure les intensités I du courant qui les traverse.

Dans une deuxième expérience: on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension sinusoïdale de valeur efficace U_{eff} = 24V et de fréquence N = 50Hz et on mesure les intensités efficaces I_{eff} du courant.

Les résultats des deux expériences sont regroupés dans le tableau ci-dessus :

Dipôle	I(A)	I_{eff}
D_1	7,2	6,4
D_2	3,75	5
D_3	0	10^{-2}

1 Calculer pour chaque dipôle les rapports $\frac{U}{I}$ et $\frac{U_{eff}}{I_{eff}}$. Montrer que l'analyse de ces résultats permet de déterminer la nature de chaque dipôle. (0,75pt)

2 Calculer pour chaque cas les caractéristiques de chaque dipôle. (0,75pt)

3 On considère le cas où la tension est sinusoïdale, déterminer pour chaque dipôle le déphasage entre u(t) et i(t). (0,75pt)

4 On branche les trois dipôles en série et on applique aux bornes du dipôle obtenu une tension sinusoïdale de fréquence variable et de valeur efficace U_{eff} = 24V.

4-1 Faire un schéma du circuit sur lequel vous précisez le branchement d'un oscillographe qui permet de visualiser u(t) et qualitativement i(t). (0,5pt)

4-2 pour une valeur déterminée de la fréquence f_0 on constate que la tension u(t) et i(t) sont en phase.

Qu'appelle-t-on ce phénomène ? Calculer la valeur de la fréquence f_0 et celle de l'intensité efficace I_0 correspondante. (0,75pt)

4-3 Calculer le facteur de qualité du circuit et en déduire la largeur de la bande passante. Conclure.

Corrigé

Exercice 1

$H_2O_2 + 2H^+ + 2\ e \rightleftharpoons 2H_2O$

$H_2O_2 \rightleftharpoons O_2\ \ 2H^+\ +2\ e$

1)L'équation bilan de la réaction est :

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

2 .1

$$\mathbf{D\ 'aprés\ la\ conservation\ de\ la\ maiére} : (n_{H_2O_2})_r = (n_{H_2O_2})_i - (n_{H_2O_2})_d$$

$$\mathbf{D'aprés\ l'équation\ bilan} : \frac{(n_{H_2O_2})_d}{2} = \frac{(n_{O_2})}{1}$$

$$\Rightarrow (n_{H_2O_2})_d = 2n_{O2} \ \ \mathbf{et}\ \ n_{O2} = \frac{V_{O_2}}{V_m}$$

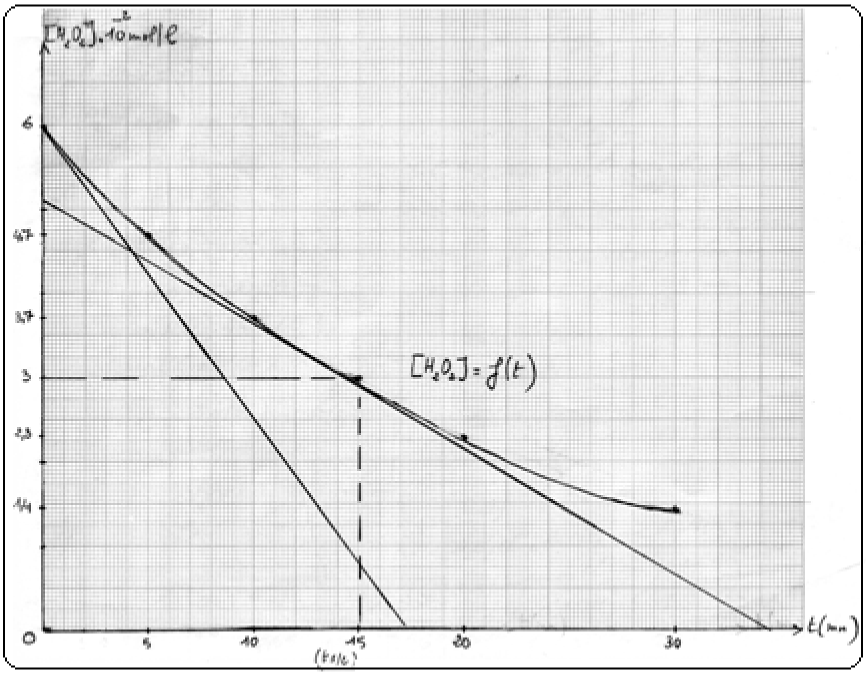
$$(n_{H_2O_2})_d = 2\frac{V_{O_2}}{V_m} \qquad , \ (n_{H_2O_2})_r = (n_{H_2O_2})_i - 2\frac{V_{O_2}}{V_m}$$

En divisant les membres de l'équation par V on trouve

$$[H_2O_2]_r = C - \frac{2V_{O_2}}{V_m.V} \Rightarrow \alpha = 2$$

2.2 *Graphe de* $[H_2O_2] = f(t)$

t(min)	0	5	10	15	20	30
$Vo_{2(mL)}$	0	1,56	2,74	3,65	4,42	5,56
$[H_2O_2]\,mol/L$	6.10^{-2}	$4,7.10^{-2}$	$3,7.10^{-2}$	3.10^{-2}	$2,310^{-2}$	$1,410^{-2}$



2 .3 La vitesse de disparition du peroxyde d'hydrogène est la valeur absolue du coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t donnée.

$$V = -\frac{d[H_2O_2]}{dt}$$

A t = 0 la vitesse est : $V_o = 3{,}53.10^{-3}$mol/L/min
A t = 15min la vitesse est : $V_{15} = 1{,}52.10^{-3}$ mol/L/min
La vitesse diminue au cours du temps.
2.4Le temps de demi réaction correspond à la disparition de la moitié de la concentration initiale .Graphiquement on trouve : $t_{\frac{1}{2}} = 15$min .

Exercice2

1.L'equation bilan de la réaction : $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
La valeur du pH : pH =-logCa = 1
2 .L'équation bilan de la réaction de l'amine avec l'eau :
$R\text{-}NH_2 + H_2O \rightleftharpoons R\text{-}NH_3^+ + OH^-$
3. Pour démontrer que la réaction est limité,on démontre que : pH ≠ 14 + logCb
Ce qui est vérifié.
Pour préparer une solution tampon on mélange n_a mol d'un acide fort avec n_b mol d'une base faible de telle sorte que $n_b = 2n_a$.
$C_bV_b = 2CaVa \rightarrow V_b = 25Va/4$ d'autre part Va +Vb =116mL d'où
Va = 16mL ,Vb = 100mL
3.2L'equation bilan de la réaction
$R\text{-}NH_2 + H_3O^+ \rightarrow R\text{-}NH_3^+ + H_2O$
3.3 Les espèces chimiques : $R\text{-}NH_2$,H_3O^+ ,$R\text{-}NH_3^+$,H_2O,Cl^-, OH^-
Calcul des concentrations :

$$\left[\mathbf{H_3O^+}\right] = 1{,}580^{-11}\mathbf{mol/L}$$

$$\left[\mathbf{Cl^-}\right] = \frac{\mathbf{CaVa}}{\mathbf{V}} = 1{,}38.10^{-2}\mathbf{mol/L}$$

$$\left[\mathbf{OH^-}\right] = 6{,}93.10^{-4}\mathbf{mol/L}$$

$$\left[\mathbf{H_3O^+}\right] + \left[\mathbf{R - NH_3^+}\right] = \left[\mathbf{OH^-}\right] + \left[\mathbf{Cl^-}\right]$$

$$\Rightarrow \left[\mathbf{R - NH_3^+}\right] = \left[\mathbf{OH^-}\right] + \left[\mathbf{Cl^-}\right] = 1{,}45.10^{-2}\mathbf{mol/L}$$

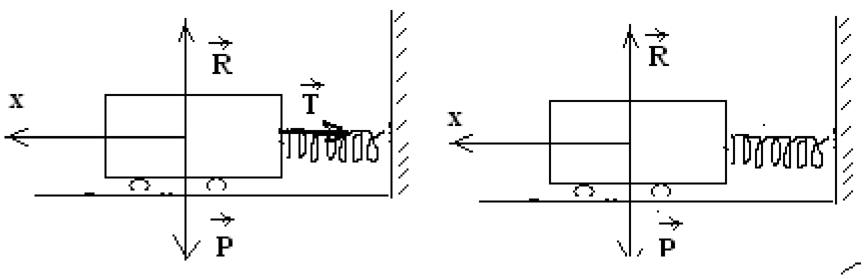
Conservation de la matière

$$\frac{\mathbf{C_bV_b}}{\mathbf{V}} = \left[\mathbf{R - NH_3^+}\right] + \left[\mathbf{R - NH_2}\right]$$

$$\left[\mathbf{R - NH_2}\right] = 1{,}310^{-2}\mathbf{mol/L}$$

$$\mathbf{pKa = pH - log\frac{\left[R - NH_2\right]}{\left[R - NH_3^+\right]} \Rightarrow PKa = 10,8}$$

Exercice 3



1.La condition d'équilibre :

$$\sum \vec{\mathbf{F}} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{\mathbf{P}} + \vec{\mathbf{T}} + \vec{\mathbf{R}} = \vec{0}$$

En projetant sur l'axe ox on trouve : $0 + 0 + \mathbf{T} = 0 \Rightarrow \mathbf{K}\Delta\mathbf{l} = 0 \therefore \Delta\mathbf{l} = 0$

Le ressort est ni comprimé ni tendu.

2.L'equation différentielle du mouvement : $\sum \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m\vec{a}$

En projetant sur l'axe ox on trouve : $0 + 0 - T = ma \Rightarrow Kx + ma = 0$ d'où $a + \frac{K}{m}x = 0$

Cette equation à pour solution : x =XmCos(ωt+φ) ou $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$, $V_0 = -Xm\omega$

A t= 0

$$\begin{cases} x = XmCos\varphi \\ V_o = -Xm\omega Sin\varphi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = X_m Cos\varphi \\ -0{,}0315 = -X_m \omega Sin\varphi \end{cases}$$

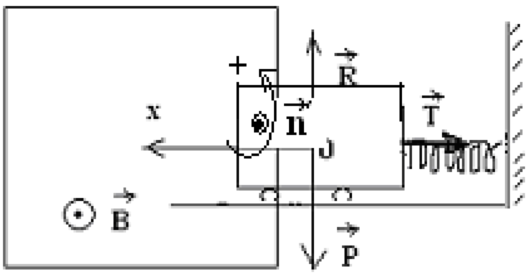
$$\Rightarrow \begin{cases} \varphi = \frac{\pi}{2} rd \\ Xm = 5.10^{-3} m \end{cases}$$

D'où l'équation devient :

$x = 5.10^{-3} Cos(6{,}25t + \frac{\pi}{2})$

3.1 L'expression de la force électromotrice induite :Soit S0 la surface du cadre imprégné dans le champs magnétique $\vec{B}$ à t = 0 et soit S =S0+ l.x la surface du cadre imprégné dans le champs magnétique à l'instant t,le flux magnétique a travers le cadre est

$\varphi = N\vec{B}.\vec{S} = NB(S_0 + lx)$



D'où $e = -\frac{d\varphi}{dt} = -NBl\frac{dx}{dt} = -NBlV$

$V = -x_m \omega Sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ soit

$\Rightarrow e = NBlX_m \omega Sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

3.2

$e = e_m Sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ et graphiquement $e_m = 63mV$

$e_m = NBlX_m \omega = 62{,}5mV$

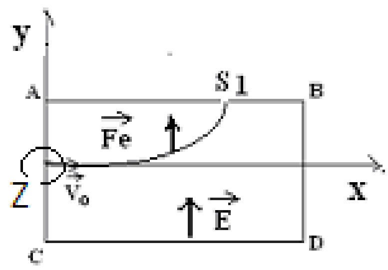
La période $T = \frac{2\pi}{\omega} \simeq 1S$ et graphiquement $T = 1S$

3.3 Si on relie les extrémités du cadre, un courant induit circule dans le circuit D'intensité : $i = \frac{e}{R} = \frac{-NBlV}{R}$,le coté ad du cadre est soumis à une force de la place $\vec{F}$ ou $F = \frac{-N^2B^2l^2V}{R} = -hV$, $\vec{F}$ a toujours un sens opposé au sens du déplacement ce qui provoque l'amortissement du mouvement.

Exercice 4

1.1 L'étude du mouvement dans le repère (0,x,y , z)

Les conditions initiales



$$\vec{oM}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{cases}, \vec{V_o}\begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \\ V_{0z} = 0 \end{cases}$$

La relation fondamentale donne :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a}$$

$$q\vec{E} = m\vec{a} \quad , \vec{E}\begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = E \\ E_z = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \dfrac{qE}{m} \\ a_z = 0 \end{cases}$$

Le mouvement s'effectue dans le plan ABCD car az = 0 , Vz = 0

1.2 L'équation de la trajectoire

$$\begin{cases} y = \dfrac{qE}{2m}t^2 \\ x = V_0 t \end{cases} \Rightarrow y = \frac{qE}{2m}x^2$$

$$y = 6,65x^2$$

1.3 Les coordonnées du points de sortie S1

Il y a deux cas :

a) y ≤5Cm , x =10Cm ne vérifie pas l'équation

b) Y =5Cm , X≤ 10Cm : $y = 6,65x^2 \rightarrow x = 8,7$Cm

1.4.Les coordonnées du point de sortie de S2

$$\vec{E'} = E'\vec{i} \ , \vec{V_0} = V_0\vec{i}$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{qE'}{m}\vec{i}$$

On constate que $\vec{a} // \vec{V_0}$ et le mouvement est r.u.V $x = \dfrac{at^2}{2} + V_0 t$

D'où $S_2(x = 10\text{Cm}, y = 0)$

Calcul de V1 : $V_1^2 - V_0^2 = 2ax$ or $a = \dfrac{qE'}{m}$, $V_1 = \sqrt{V_0^2 + \dfrac{2qE'}{m}x}$

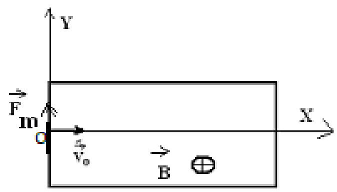
$A.N : V_1 = 7,6.10^5 \text{ m/s}$

2.1 La nature de la trajectoire

$$\vec{F_m} = m\vec{a} \text{ et } \vec{F_m} = q\vec{V}\Lambda\vec{B}$$

$$\vec{a} = \frac{q\vec{V}}{m}\Lambda\vec{B} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{V} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{a_n}$$

Puisque $\vec{V} \perp \vec{B}$ le mouvement s'effectue dans le plan perpendiculaire sur $\vec{B}$ c'est-à-dire dans le plan ABCD.



2.2 Calcul du rayon R :

$$a_n = \frac{qV_0B}{m} = \frac{V_0^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mV_0}{qB} \quad A.N : R = 9,4\text{Cm}$$

L'équation de la trajectoire circulaire :

$$(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = R^2 \text{ avec } y_c = R, x_c = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + (y - R)^2 = R^2$$

2.3Les coordonnées du point de sortie S3 :il ya deux cas

a) $y \le 5\text{Cm}$, $x = 10\text{Cm}$ ne vérifie pas l'équation

b) $y = 5Cm$, $x \leq 10Cm / x = \sqrt{R^2 - (y-R)^2}$ vérifie l'équation

$A.N : x = 8,3Cm$

3.Les coordonnées de S4 :

$\vec{B} = B\vec{i}, \vec{V} = V\vec{i} \Rightarrow \vec{B} // \vec{V}$

$\vec{F_m} = q\vec{V} \wedge \vec{B} = \vec{0}$

$S_4(x = 10Cm, y = 0)$

La vitesse de sortie V_2 du point S4 : $V_2 = V0 =$ 400Km/s

Exercice 5

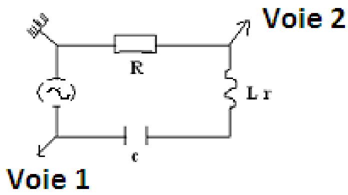
1.calcul du rapport : U/I , Ue/Ie

D_1 solénoïde : Ue/Ie = 3,75 Ω ; U/I =2,5 Ω →Ue/Ie ≠ U/I

D_2 un dipôle ohmique : Ue/Ie = 4,8 Ω ; U/I = 4,8 Ω →Ue/Ie =U/I

D_3 pas de courant :c'est un condensateur

Ue/Ie =2400 Ω ; U/I→∞



2.Calcul des caractéristiques des dipôles :

La résistance R du D2 : R =U/I =4,8 Ω

La résistance r de D1 : r = U/ I = 2,5Ω

L'inductance L :

$$r^2 + (L\omega)^2 = U_e / I_e$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{\omega}\sqrt{(\frac{U_e}{I_e})^2 - r^2} = 8,8mH$$

La capacité C de D3: $\frac{U_e}{I_e} = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = 1,33\mu F$

3.Calcul de φ :

Soit φu la phase initiale de u(t) et φi la phase initiale i(t)

Dans le cas général : $\tan(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{(L\omega - \frac{1}{C\omega})}{R+r}$

Pour D1 : $\tan(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{L\omega}{r} \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_i) = 48°$

Pour D2 : $\tan(\varphi_u - \varphi_i) = 0 \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_i) = 0$

Pour D3 : $\tan(\varphi_u - \varphi_i) = -\infty \Rightarrow (\varphi_u - \varphi_i) = -\frac{\pi}{2} rd$

4.1 Sur la voie 1 on visualise u(t) et sur la voie2 on visualise $u_R(t)$ ou i(t) parce que : $u_R(t)=Ri(t)$

4.2 Le phénomène observé est le phénomène de résonance

Calcul de la fréquence : $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 426Hz$

Calcul de I_0 :

$$I_0 = \frac{U_e}{R+r} = 3,3A$$

4 .3 Calcul du facteur de qualité : Q

$Q = \frac{2\pi L N_0}{L+r}$, $A.N : Q = 0,38$

D'autre part $Q = \frac{N_0}{\Delta N} \Rightarrow \Delta N = \frac{N_0}{Q} = 1122Hz$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2002

Exercice 1

1 On réalise différentes solutions en mélangeant à chaque opération; une solution aqueuse S_1 d'un acide carboxylique R-COOH de volume V_A et une solution aqueuse S_2 de Carboxylate de sodium ($R-COO^-$, Na^+) de volume V_B. Les concentrations molaires des solutions utilisées pour ces mélanges sont les mêmes pour S_1 et S_2 et égales à C. Les valeurs du pH de ces solutions pour les couples de valeur (V_A, V_B) sont indiquées dans le tableau suivant:

V_B(mL)	10	10	10	10	10	20	30	40	50
V_A(mL)	50	40	30	20	10	10	10	10	10
pH	3,1	3,2	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3	4,4	4,5

1.1 Représenter graphiquement pH=f(x) avec $x = \log\left(\frac{V_B}{V_A}\right)$ On prendra comme échelle 10cm sur l'axe horizontal correspondant à l'unité de x et 2cm sur l'axe vertícal correspondant à l'unité du pH. (1pt)

1.2 Montrer que pH =f (x) peut se mettre sous la forme pH = ax + b (a et b étant deux constantes que l'on déterminera graphiquement. (1pt)

2 L'acide R-COOH étant supposé faible, montrer que dans le mélange obtenu on a :

2.1 $\left[R-COO^-\right]/\left[R-COOH\right] = V_B / V_A$ (0,5pt)

2.2 Etablir l'expression du pH du mélange obtenu en fonction du pK_a et du rapport $\left[R-COO^-\right]/\left[R-COOH\right]$ (0,5pt)

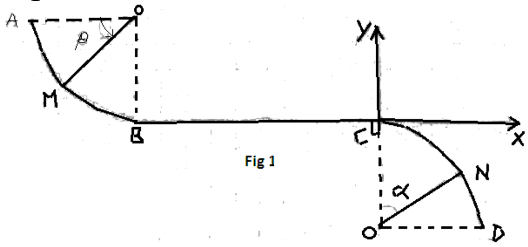
2.3 En déduire le pK_a de l'acide. (0,5pt)

Exercice 2

1 On a préparé un ester E de masse molaire moléculaire 88g/mol.

1.1 Quelle est la formule brute de cet ester sachant qu'elle est de la forme $C_nH_{2n}O_2$?

1.2 Ecrire les quatre formules semi-développées des esters, ayant la formule brute précédente,



2 Pour identifier l'ester on le fait réagir avec une solution d'hydroxyde de sodium (soude) en excès. Ecrire pour chacun des quatre esters précédents l'équation de la réaction avec la soude et donner le nom de l'alcool formé.

3 Après l'action de la soude, on isole l'alcool formé. On procède à une oxydation ménagée de cet alcool par une solution de dichromate de potassium au milieu acide. On constate alors, que l'addition de dinitro-2-4 phénylhydrazine à la solution précédente

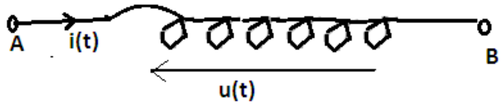
produit un précipité jaune, par contre le réactif de Schiff n'a aucune réaction sur cette solution. En déduire la formule semi développée de l'ester?
On donne les masses molaires atomiques des molécules suivantes
C=12g/mol; O=16g/mol; H=1g/mol.

Exercice 3
Un solide S ponctuel de masse m peut se déplacer suivant la piste ABCD (voir figure 1):
- AB: un quart de cercle de centre O et de rayon R
- BC: un segment de droite
- CD: un quart de cercle de centre O' et de rayon R

On néglige les frottements sur les parties AB et CD. Le solide quitte A sans vitesse initiale.
- 1 Donner l'expression de la vitesse du solide S en fonction de g, R et θ au point M et calculer sa valeur au point B.
- 2 Le solide arrive au point C avec une vitesse nulle et continue son mouvement sur CD
- 2.1 Donner l'expression de la réaction de la piste au point N en fonction de m,g et α.
- Si on considère que les frottements sur la partie BC sont assimilables à une force unique, constante $\vec{f}$. Calculer son intensité,
- 3 Le solide quitte la piste pour une certaine valeur de α.

3.1 Calculer cette valeur.
3.2 Donner les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V_0}$ au point où le solide quitte la piste.
4.1 Donner les équations paramétriques du mouvement de S dans le repère CXY. Trouver les cordonnées du point de contact du solide S avec le sol et la durée de la chute. (1,5pt)
4.2 En utilisant la conservation de l'énergie mécanique. Calculer la vitesse du solide à son arrivée au sol. On donne m=100g ; R=1,5m BC=2m ; $g=10m/s^{-2}$

Exercice 4
Un solénoïde de longueur *l*, formé de N spires et d'inductance L.
L'axe du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique,
1 Traversé par un courant d'intensité I, une aiguille aimantée d'axe confondu avec celui du solénoïde dévie d'un angle α=45°. Quelle est l'intensité du courant circulant dans le solénoïde et quel est l'angle de déviation de l'aiguille si on inverse le sens du courant,
On donne: l=0,5m ; N=1000spires $B0 = 2.10^{-5}$T ; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$S.I



2 L'inductance de ce solénoïde est L=20mH et sa résistance est négligeable. Il est traversé par un courant d'intensité i variable en fonction du temps selon le graphe; de la figure2.

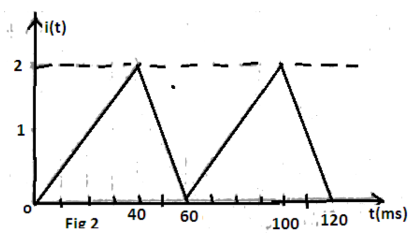


Fig 2

2.1 Donner l'expression de i(t) en fonction du temps dans l'intervalle [0, 60ms]
2.2 Faites un schéma du solénoïde en précisant le branchement d'un oscillographe qui permet de visualiser, la tension entre ces bornes.
2.3 Donner les valeurs de la tension dans l'intervalle de temps [0,60ms].

2.4 Représenter l'écran de l'oscillographe sur lequel faites apparaître les variations de la tension en fonction du temps. On prendra comme échelle: 10ms/div et 1V/div

Exercices 5

1. A la haute altitude l'azote $^{14}_{7}\mathbf{N}$ se transforme en $^{14}_{6}\mathbf{C}$ sous l'effet de bombardement par des neutrons. Ecrire l'équation nucléaire de cette réaction nucléaire.

carbone 14 est 5600 années.

Les plantes vivantes assimilent le dioxyde de carbone provenant de ^{14}C ou de ^{13}C.

La proportion des deux isotopes est la même dans l'atmosphère et dans les végétaux.

Quand une plante meurt, le processus d'assimilation s'arrête et la teneur en ^{14}C dans la plante, diminue. Un échantillon de bois préhistorique donne 197 désintégrations/min. Un échantillon de même masse du bois récent donne 1350 désintégrations/min. Tracer la courbe représentant le nombre d'intégrations par minute du bois actuel en fonction du temps dans l'intervalle de temps [0;20000ans]. En déduire l'âge du bois préhistorique,

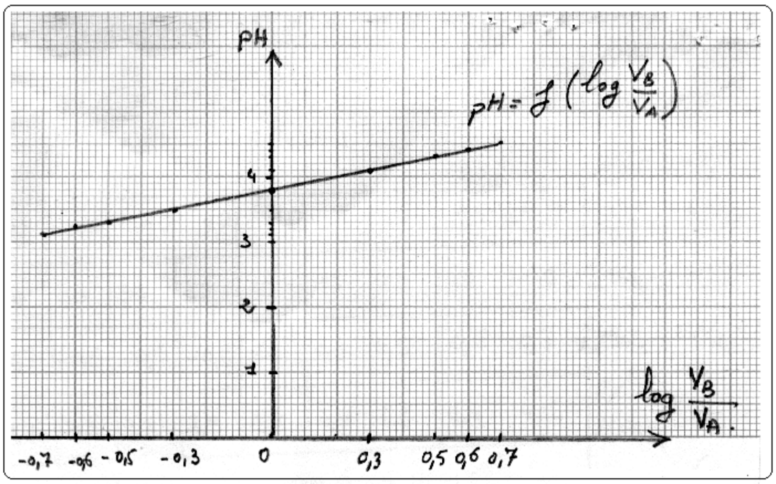
4.En fait la période du carbone 14 est 5.590 années. Déterminer par le calcul l'âge du bois préhistorique

Corrigé

Exercice 1

1.1La courbe pH =f(x) ;

V_B(mL)	10	10	10	10	10	20	30	40	**50**
V_A(mL)	50	40	30	20	10	10	10	10	**10**
Log(V_B/V_A)	-0,7	-0,6	-0,5	-0,3	0	0,3	0,5	0,6	,0,7
pH	3,1	3,2	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3	4,4	4,5



1.2 C'est l'équation d'une droite de la forme :pH =ax + b ou b =3,8

On prend deux points de la droite : M(0,3 ; 4,1) ; N(0,7 ; 4,5) donc

$a = (Y_N - Y_M \ / x_N - x_M) = 1$ et pH= x + 3,8

2. 1

$$[\mathbf{RCOO^-}] = \frac{\mathbf{CV_B}}{\mathbf{V_A + V_B}} \quad \text{et } [\mathbf{R - COOH}] = \frac{\mathbf{CV_A}}{\mathbf{V_B + V_A}}$$

$$\frac{[\mathbf{RCOO^-}]}{[\mathbf{R - COOH}]} = \frac{\mathbf{V_B}}{\mathbf{V_A}}$$

$$2.2\quad pKa = -\log Ka = -\log \frac{[H_3O^+].[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

$$= -\log[H_3O^+] - \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

$$= pH - \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

$$pH = pKa + \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

$$2.3\quad pH = pKa + \log \frac{V_B}{V_A}$$

$$pH = pKa + x$$

$$or\quad pH = 3,8 + x\quad pa\ \ identification\quad pKa = 3,8$$

Exercice 2

1.1 La formule générale des esters est : $C_nH_{2n}O_2$

$12n+2n+32=88$ $\rightarrow n=4$ la formule brute est donc $C_4H_8O_2$

1.2 $HCOO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ méthanoate de propyle

$HCOO\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$ méthanoate d'isopropyle

$CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ éthanoate d'éthyle

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}COO\text{-}CH_3$ propanoate de méthyle

2.$HCOOCH\text{-}(CH_3)\text{-}CH_3 + (Na^+ + OH^-) \rightarrow (Na^+ + HCOO^-) + CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$ propan- 2 -ol

$CH_3CH_2\text{-}COO\text{-}CH_3 + (Na^+ + OH^-) \rightarrow (Na^+ + CH_3\text{-}CH_2COO^-) + CH_3\text{-}OH$ méthanol

$HCOO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + (Na^+ + OH^-) \rightarrow (Na^+ + HCOO^-) + CH_3CH_2CH_2OH$ propan-1-ol

$CH_3COO\text{-}CH_2CH_3 + (Na2^+ + OH^-) \rightarrow (Na^+ + CH_3COO^-) + CH_3CH_2OH$ éthanol

3.L'alcool formé est un alcool secondaire:$CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$ propan- 2- ol

L'ester formé est le méthanoate de 1 -methyléthyle :$HCOO\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$

Exercice3

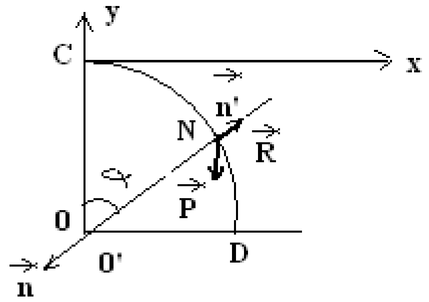
1.

$$\tfrac{1}{2}mV_M^2 - \tfrac{1}{2}mV_A^2 = w\vec{p} + w\vec{R}$$

$$\tfrac{1}{2}mV_M^2 = mgRSin\theta \Rightarrow V_M = \sqrt{2gRSin\theta}$$

Au point B $\theta = \frac{\pi}{2}rd$ et $V_B = \sqrt{2gR} = 5,5m/s$

2.1 $\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$



En projetant sur l'axe n'n on trouve :

$$PSin\alpha - R = ma_n \quad or\ a_n = \frac{V_N^2}{r}$$

$$R = mgCos\alpha - m\frac{V_N^2}{r}$$

L'expression de V_N

$$\tfrac{1}{2}mV_N^2 - \tfrac{1}{2}mV_C^2 = w\vec{p} + w\vec{R}$$

$$\tfrac{1}{2}mV_N^2 = mgr(1 - Cos\alpha)$$

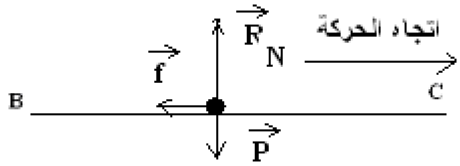
$$V_N^2 = 2gr(1 - Cos\alpha)$$

$$R = mg(3Cos\alpha - 2)$$

1.3Calcul de f :

$$\tfrac{1}{2}mV_C^2 - \tfrac{1}{2}mV_B^2 = w\vec{p} + w\vec{R} + w\vec{f}$$

$$-\tfrac{1}{2}mV_B^2 = -f.BC \Rightarrow f = \frac{mV_B^2}{2BC} = 0,75N$$



3.1 Le corps quitte la trajectoire lorsque R = 0 ce qui donne : $3Cos\alpha - 2 = 0 \Rightarrow Cos\alpha = \tfrac{2}{3} \therefore \alpha = 48°$

3.2 Les caractéristiques de $\vec{V}_o$

Le sens : le sens du mvt

La direction : tangentielle avec la trajectoire au point C telle que $(\vec{V}_o, \vec{Cx}) = \alpha = 48°$

L'intensité : $V_0 = \sqrt{2gR(1 - Cos\alpha)} = 3,2m/s$

4.1 Le cors est soumis à son poids seulement

$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$ (1)

En projetant suivant Cx on trouve : $a_x = 0 \Rightarrow x = V_{0x}t + x_0$ et à t = 0

$\begin{cases} x_0 = RSin\alpha \\ V_{0x} = V_0Cos\alpha \end{cases} \Rightarrow x = V_0Cos\alpha.t + RSin\alpha$

En projetant suivant Cy on trouve : $a_y = -g \Rightarrow y = -\tfrac{1}{2}gt^2 + V_{0y}t + y_0$

A t=0 $\begin{cases} y_0 = -R(1 - Cos\alpha) \\ V_{0y} = -V_0Sin\alpha \end{cases}$

$$y = -\tfrac{1}{2}gt^2 - V_0Sin\alpha t - R(1 - Cos\alpha)$$

D'où $A.N : \begin{cases} x = 2,14t + 1,1 & (2) \\ y = -5t^2 - 2,5t - 0,5 & (3) \end{cases}$

L'équation de la trajectoire y =f (x)

De (2) $t = \dfrac{x - 1,1}{2,14}$; dans (3)on trouve $y = -1,1x^2 + 1,3x - 0,6$

Lorsque le corps arrive au sol au point D ses coordonnées : x_D , $y_D = -1,5m$ vérifient l'équation de la trajectoire $-1,1x_D{}^2 + 1,3x_D + 0,9 = 0$ la résolution de l'équation conduit à $x_D = 1,68m$

la durée de chute est : $t_D = \dfrac{x_D - 1,1}{2,14} = 0,27s$

4.2 Calcul de la vitesse avec laquelle arrive le corps au sol :En choisissant l'origine des énergies potentielle la surface de la terre,on trouve :

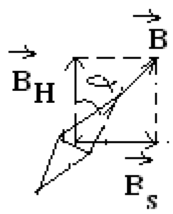
$\tfrac{1}{2}mV_D{}^2 = \tfrac{1}{2}mV_0^2 + mgRCos\alpha$

$\Rightarrow V_D = \sqrt{V_0^2 + 2gRCos\alpha} = 5,5m/s$

Exercice 4

1.Calcul de l'intensité qui traverse la bobine

$$\tan\alpha = \frac{B_s}{B_H}, B_s = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{L} I$$



$$\mu_0 \frac{N}{L} I = B_H . \tan\alpha \Rightarrow I = \frac{B_H . L . \tan\alpha}{\mu_0 N}$$

$A.N : I = 7,96.10^{-3}\,A$

Si on change le sens du courant l'eguille devit dans le sens opposé avec un angle de 45°

2.1 L'expression de i(t) dans l'intervalle $[o; 40ms]$:i(t) =at +b

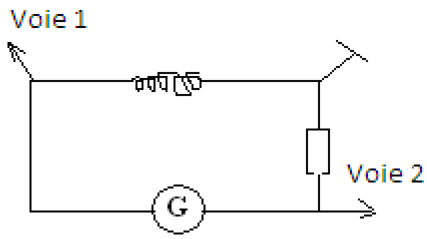
si t= 40.10^{-3} s ⟶ i =2A soit a =50 donc i =50t

dans l'intervalle $[40ms; 60ms]$ i(t) =a't + b'

si t= 40.10^{-3} s ⟶ i =2A soit 2 =40.10^{-3}a'+b' si t = 60.10^{-3}s ⟶

i = 0 soit 0 = 60.10^{-3}a'+b'**donc** b' = 6 a' = -100 et i(t) = -100t+6

2.2



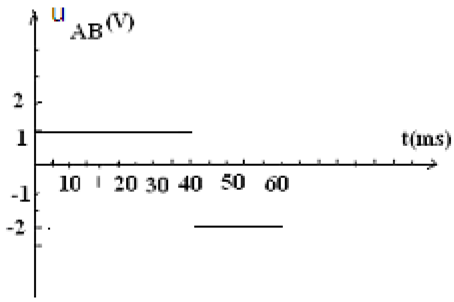
2.3 Lorsque t€ $[0; 40ms]$ u_{AB}= Ldi/dt →u_{AB}= 50L

A.N : u_{AB} =1V

Lorsque t€ $[40ms; 60ms]$

u_{AB}= Ldi/dt →u_{AB}= -100L A.N : u_{AB} =-2V

2.4



Exercice 5

1. $^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H$

2. $^{14}_{6}C \rightarrow ^{0}_{-1}e + ^{14}_{7}N$

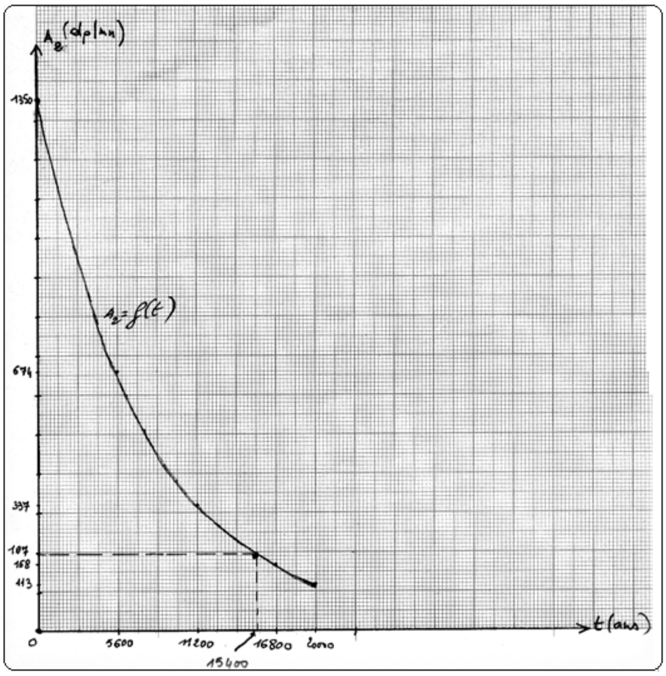
3. La période du ^{14}C : T = 5600 années

T =ln2/λ →λ=ln2/T =1,24.10-4 ans-1

t(année)	**0**	**5600**	**11200**	**16800**	**20.000**
Adp/mn	**1350**	**674**	**337**	**168**	**113**

La courbe :

Graphiquement l'age du bois préhistorique est : t=15400 années



4) Soit A1 l'activité du bois préhistorique

$$\mathbf{A}_1 = \mathbf{A}_{01}\mathbf{e}^{-\lambda t_1}$$

soit A2 l'activité actuelle du bois

$$\mathbf{A}_2 = \mathbf{A}_{02}\mathbf{e}^{-\lambda t_2}$$

$$\mathbf{A}_1 = \mathbf{A}_2 \Rightarrow \frac{\mathbf{A}_{02}}{\mathbf{A}_{01}} = \frac{\mathbf{e}^{-\lambda t_1}}{\mathbf{e}^{-\lambda t_2}} = \mathbf{e}^{\lambda(t_2 - t_1)}$$

$$\lambda(\mathbf{t}_2 - \mathbf{t}_1) = \ln\frac{\mathbf{A}_{02}}{\mathbf{A}_{01}} \Rightarrow \mathbf{t}_2 - \mathbf{t}_1 = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{\mathbf{A}_{02}}{\mathbf{A}_{01}}$$

Avec A02 =1350 dp/min

A01 = 197 dp/min

l'age du bois préhistorique est : $t_2 - t_1$ =15522 années

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 :

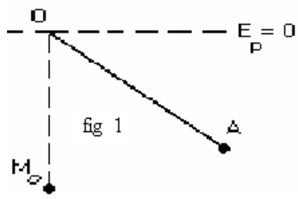
Choisir parmi ces indicateurs celui qu'il faut utiliser dans ce dosage.

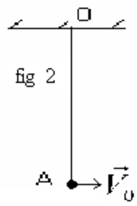
Indicateurs colorés	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol	6 - 7,6
Phénolphtalèine	8 - 9,8

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





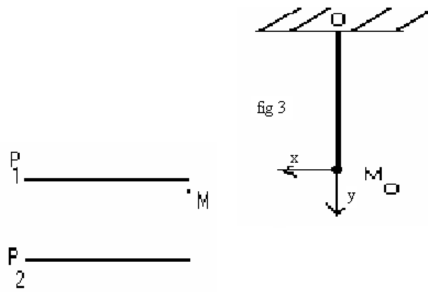
On négligera tout frottement et on prendra g = 10m/s^2. Un pendule simple est constitué par un fil inextensible de masse négligeable et de longueur l = OA= 0,5m, mobile autour d'un axe Δ passant par son extrémité supérieure O. On fixe à son extrémité A une bille métallique ponctuelle de masse m = 20g. (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$\left(\mathbf{M_0},\vec{i},\vec{j}\right)$.

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)

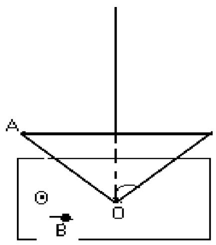
3.3 Quelles sont les caractéristiques de la force électrique $\vec{F}$ s'exerçant sur la bille entre les deux plaques P_1 et P_2 pour que son mouvement soit rectiligne uniforme. Préciser le signe de P_1 et P_2 si la bille est chargée négativement. Calculer la valeur de sa charge q.

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

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 $\vec{V}$.

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).



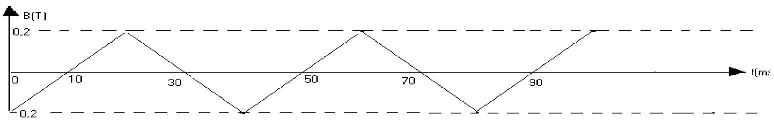
(fig4)

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.

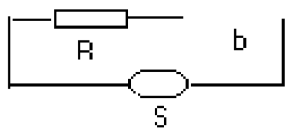


fig 5

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.

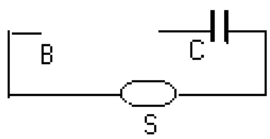


fig 6

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

2.2 Sachant que $\mathbf{u = 40\sqrt{2}\cos 100\pi t}$, 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 $w_1.w_2 = w_0^2$.

Corrigé

Exercice 1

1) B est un aldéhyde ou cétone , les noms et les formules sont :

CH_3-CH_2-CH_2-CHO butanal ;

```
CH3-CH-CHO
    |
    CH3
```

2- methylpropanal

CH_3-CO-CH_2-CH_3 butanone

2) B est une citone CH_3-CO-CH_2-CH_3 butanone

3 /1 A est un alcool secondaire CH_3-CHOH-CH_2-CH_3 butan -2- ol

3/2

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} 7H_2O$$

$$(CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - CO - CH_2 - CH_3 + 2H^+ 2e^-).3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 3CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} 7H_2O + 3CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$$

4.1 $C_4H_8 + H_2O \rightarrow C_4H_{10}O$ butan- 2- ol

4/2 Le produit secondaire de la réaction d'addition est le butan- 1- ol CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH (alcool primaire)

Exercice 2

La formule semi développée des acides :

CH_3-CH_2-COOH acide propénoïque

CH_3-CHCl-COOH acide 2 -chloropropanoique

CH_2Cl-CH_2- COOH acide 3-chloropropanoique

CH_3-CCl_2-COOH acide 2,2- dichloropropanoique

CH_2Cl-CHCl-COOH acide 1,3- dichloropropanoique

Les noms et les formules des bases conjuguées de ces acides sont :

CH_3-CH_2-COO^- ion propanoate

CH_3-CHCl-COO^- ion 2- chloropropanoate

CH_2Cl-CH_2- COO^- ion 3- chloropropanoate

CH_3-CCl_2-COO^- ion 2 ,2 -dichloropropanoate

CH_2Cl-CHCl-COO^- ion 2,3-dichloropropanoate

Les espèces chimiques

$H_2O, H_3O^+, OH^-, CH_3\text{-}CHCl\text{-}COOH$, $CH_3\text{-}CHCl\text{-}COO^-$

$pH = 2{,}15 \Rightarrow [H3O^+] = 7.10^{-3} mol/L$

$[OH^-] = 1{,}43.10^{-12} mol/L$

$[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3 - CHCl - COO^-]$

$[OH^-] \angle\angle [H3O^+]$

$[CH_3 - CHCl - COO^-] \simeq [H_3O^+] = 7.10^{-3} mol/L$

La relation d' Henderson

$$pH = pKa_2 + \log \frac{[CH_3 - CHCl - COO^-]}{[CH_3 - CHCl - COO\ H]}$$

$$\frac{[CH_3 - CHCl - COO^-]}{[CH_3 - CHCl - COO\ H]} = 10^{pH - pK_a}$$

$$\frac{[CH_3 - CHCl - COO^-]}{[CH_3 - CHCl - COOH]} = 0{,}28$$

$$\frac{[CH_3 - CHCl - COO^-]}{0{,}28} = [CH_3 - CHCl - COOH]$$

$[CH_3 - CHCl - COOH] = 2{,}5.10^{-2} mol/L$

Conservation de la matière

$Ca = [CH_3 - CHCl - COOH] + [CH_3 - CHCl - COO^-]$

$A.N : Ca = 3{,}2.10^{-2} mol/L$

2 .2.1 $CH_3 - CHCl - COOH + (Na^+, OH^-) \rightarrow (Na^+, CH_3 - CHCl - COO^-) + H_2O$

A l'équivalence

$$Ca.V_1 = Cb.Vbe \rightarrow Cb = \frac{Ca.Va}{Vbe}$$

$A.N : Cb = 1{,}92.10^{-2} mol/L$

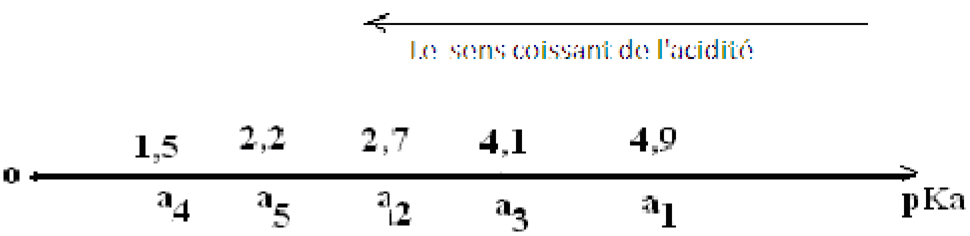
or

$$Cb = \frac{n}{V}, n = \frac{m}{M} \rightarrow m = Cb.M.V$$

$A.N : m = 0{,}384 g$

3/ L'indicateur coloré le plus adapté est le phénophtaléine pace que sa zone de virage contient le pH à l'équivalence

3.1



a1 : acide propanoique

a2 : acide 2 –chloropropanoique

a3 : acide 3-chloropropanoique
a4 : 2,2- dichloropropanoique
a5 : acide 2,3- dichloropropanoique

3.2 La force de l'acide dépend du nombre d'atome de chlore et de leurs positions par rapport au carbone fonctionnel

Exercice 3

1-

$$\Delta Ec = \sum W\,\vec{F}ex \Rightarrow \frac{1}{2}mV_{M0}^2 = mgl(1 - Cos\alpha)$$

$$V_{M0} = \sqrt{2gl(1 - Cos\alpha)}$$

$$A.N : V_{Mo} = 2,24m / s$$

$$Ec_{Mo} = \frac{1}{2}mV_{Mo}^2 = 50.10^{-3}J$$

$$Em_{Mo} = Ec_{Mo} + Ep_{Mo} \;\; or \; Ep_{Mo} = -mgl$$

$$Em_{Mo} = Ec_{Mo} - mgl$$

$$A.N : Em_{Mo} = -50.10^{-3}J$$

2 - On considère que C le point le plus élevé de la trajectoire

$$\sum \vec{F}ex = m\,\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T}c = m\,\vec{a}$$

On projette sur la normale orientée vers le bas

$$P + Tc = ma_n \Rightarrow T_C = m(a_n - g) \;\; or \;\; a = \frac{V^2{}_C}{l}$$

$$Tc = m(\frac{V^2{}_C}{l} - g)$$

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre M0 et C

$$\frac{1}{2}mV^2{}_C - \frac{1}{2}mV^2{}_o = -2mgl$$

$$V^2c - V^2{}_o = -4gl$$

$$V^2c = V^2{}_o - 4gl$$

$$Tc = m(\frac{V^2{}_o}{l} - 5g) \;\; or \;\; Tc \geq 0$$

$$\Rightarrow Vo\min \geq \sqrt{5gl}; V_0\min = \sqrt{5gl}$$

$$A.N : V0\min = 5m / s$$

3.1

$$\sum \vec{F}ex = m\,\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\,\vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}(1)$$

$$(1)/\,\vec{Mox} : a_x = 0 \Rightarrow x = Vo_x t + x_0$$

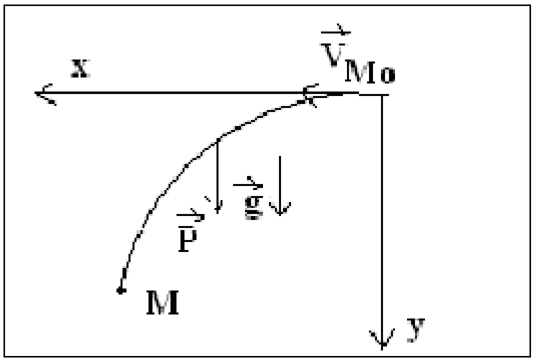
$$\grave{a} t = 0$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ Vo_x = V_{Mo} \end{cases} \Rightarrow x = V_{Mo} t(2)$$

$$(1)/\,\vec{Moy} : a_y = g \Rightarrow y = 5t^2 + V_{oy} t + y_o$$

$$\grave{a} t = 0$$

$$\begin{cases} yo = 0 \\ Vo_y = 0 \end{cases} \Rightarrow y = 5t^2(3)$$



De (2) on trouve

$$t = \frac{x}{V_{Mo}}$$

On remplace t par sa valeur dans (3) on trouve : $y = 5(\frac{x}{V_{M_0}})^2$

$$A.N : y = x^2$$

La trajectoire est un parabole

3-2

$$y_M = 5t^2{}_M \Rightarrow t_M = \sqrt{y_M / 5}$$

$$A.N : t_M = 0,2s$$

Calcul de V_M

$$\frac{1}{2} m V^2{}_M - \frac{1}{2} m V^2{}_{Mo} = m g y_M$$

$$V_M = \sqrt{V^2{}_{Mo} + 2 g y_M} \Rightarrow V_M = 3m/s$$

3.3 Les caractéristiques de $\vec{F_e}$

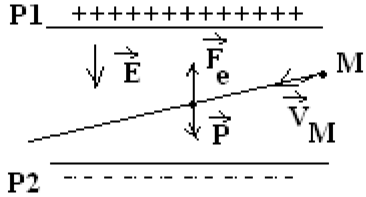
La direction : la verticale

Le sens : vers le haut

L'intensité : Fe = mg = 0,2N

P_1 : la plaque positive

P_2 : la plaque négative



$$|q|\,E = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E}$$

$$A.N : |q| = 5.10^{-6} C \Rightarrow q = -5.10^{-6} C$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\,\vec{a} = \vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \;\; or \;\; \vec{a} = \vec{0}(1)$$

$$(1)/\,M_{ox} : a_x = 0 \Rightarrow x = V_{Mx} t + x_o$$

$$\grave{a} t = o \quad \begin{cases} x_o = x_M \\ V_{Mx} = V_{Mo} \end{cases} \Rightarrow x_M = V_{Mo} t_M = 0,45m$$

$$x = 2,24t + 0,45 \qquad (2)$$

$$(1)/M\ \vec{oy} : a_y = 0 \Rightarrow y = V_{My}t + y_0$$

$$\begin{cases} y_o = y_M \\ V_{My} = g\,t_M \end{cases} , V_{My} = 2m/s$$

$$y = 2t + 0,2 \qquad (3)$$

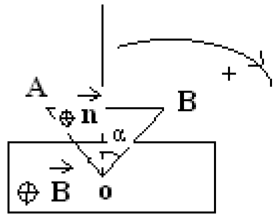
De (2) on trouve

$$t = \frac{x - 0,45}{2,24}$$

On remplace dans (3) t par sa valeur on trouve

$$y = 0,9x - 0,2$$

Exercice 4



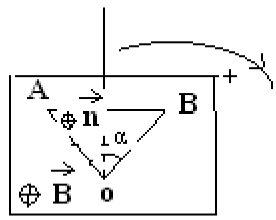
1° $S = x^2 tg\alpha$, $x = Vt \rightarrow S = V^2t^2 tag\alpha$

2° $\Phi = B.S \rightarrow \Phi = BV^2t^2 tag\alpha$

3°
$$e = -\frac{d\Phi}{dt} \Rightarrow e = -2BV^2t.tag\alpha$$

$$i = \frac{e}{r} \Rightarrow i = \frac{-2BV^2t.tag\alpha}{r}$$

4 -1 $\varphi = B.S$ **or** $e = -\dfrac{d\varphi}{dt}$, $S = \dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$$\Rightarrow e = -\frac{a^2\sqrt{3}}{4}\frac{dB}{dt}$$

$$i = \frac{e}{r} \Rightarrow i = -\frac{a^2\sqrt{3}}{4r}\frac{dB}{dt}$$

4-2

La representation de i = f(t) sur l'interval

De la figure: B = At + C pourt = 0ms et B =- 0,2on trouve C=-0,2

pour t = 20ms et B =0,2 T on trouv A = 20

ou'd B = 20t - 0,2 et dB/dt = 20

A.N : $i = -4.10^{-2}$ A

intervalle' l dans 20.10^{-3} ? t ? 40.10^{-3}

B est donné par B = A't+C'

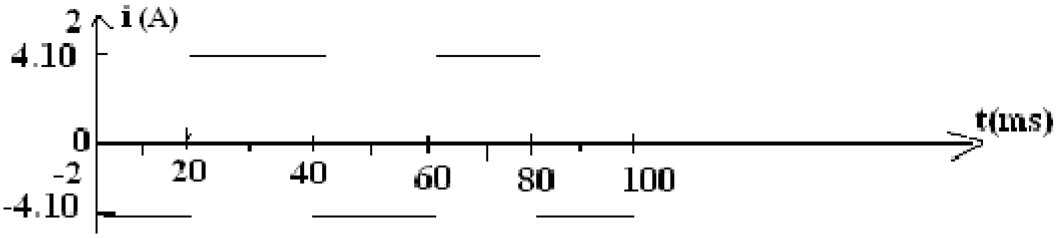
pour t = 30ms et B=0 on trouve $0 = 30.10^{-3}A'+C'$

pour t = 20ms et B = 0,2T on trouve $0,2 = 20.10^{-3}A' + C'$

ou'd C' = 0,6 , A' = -20

Et B= -20t + 0,6 ; dB/dt =- 20

A.N : $i = 4.10^{-2}$ A



Exercice 5

1.1 $U_R = RI \rightarrow I = U_R/R$ **U_R** $= 0,5A$

1 - 2

$$U_b = I\sqrt{r^2{}_1 + (L_1w)^2}$$

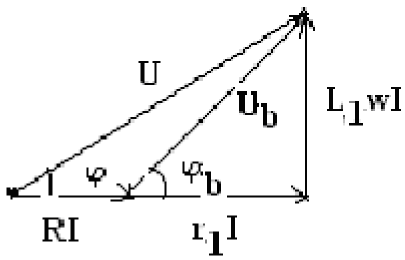
$$(\frac{U_b}{I})^2 = r_1^2 + (L_1w)^2 \quad (1)$$

$$(\frac{U}{I})^2 = (R + r_1)^2 + (L_1w)^2 \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Rightarrow (\frac{U}{I})^2 - (\frac{U_b}{I})^2 = (R + r_1)^2 - r_1^2$$

$$\Rightarrow r_1 = \frac{1}{2R}\left[(\frac{U}{I})^2 - (\frac{U_b}{I})^2 - R^2\right]$$

$$A.N : r_1 = 20\Omega$$



De la relation (1) on trouve :

$$L_1 = \frac{1}{2\pi N}\sqrt{(\frac{U_b}{I})^2 - r_1^2} = 0,25H$$

2-1 en utilisant la construction de Fresnel Ub = U

$$\sqrt{r^2 + (Lw)^2} = \sqrt{r^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2}$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{2Cw^2} \quad et\ w = 2\pi N$$

$$A.N : L = 1H$$

$$i = I_m Cos(wt - \varphi)$$

$$I_m = \frac{U_m}{Z} \qquad A.N : I_m = 0,12A$$

$$tag\varphi = -\frac{Lw}{r} = -31,4 \Rightarrow \varphi = -1,54rd$$

$$i = 0,12Cos(314t + 1,54)$$

$$Lw_0 = \frac{1}{Cw_0} \Rightarrow w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$A.N : w_0 = 447,2rd / s$$

$$I_0 = \frac{U}{r} = 4A$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2}} ; I_0 = \frac{U}{r}$$

$$\Rightarrow I = \frac{rI_0}{\sqrt{r^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2}} \quad ; Q = \frac{Lw_0}{r} = \frac{1}{rCw_0}$$

$$\Rightarrow L = \frac{Qr}{w_0} \quad ; C = \frac{1}{Qrw_0}$$

donc: $$I = \frac{I_0}{\sqrt{1 + Q^2(\frac{w}{w_0} - \frac{w_0}{w})^2}}$$

$$I_0 = \frac{U}{r} \quad ; I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2}}$$

$$\Rightarrow 2r^2 = r^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2$$

Les solutions sont : $LCw^2 \pm rCw - 1 = 0$

$$\Delta = (rC)^2 + 4LC$$

$$w_1 = \frac{-Cr + \sqrt{(rC)^2 + 4LC}}{2LC}$$

$$w_2 = \frac{Cr + \sqrt{(rC)^2 + 4LC}}{2LC}$$

donc $$w_1.w_2 = \frac{1}{LC} \quad ; w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow w_1.w_2 = w_0{}^2$$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2003

Exercice 1

1 Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque et le butan-2-ol, en utilisant les formules semi-développées. Nommer les produits obtenus. (1pt)

2 On mélange 0,2mol de chacun de ces réactifs et on répartit ce mélange de façon égale dans 10 ampoules scellées et portées à 100°C. On retire successivement à différents instants t l'une des ampoules et on la refroidit rapidement.

2.1 Pourquoi refroidit-ton l'ampoule retirée ? (0,5pt)

2.2 On procède alors au dosage colorimétrique de l'acide restant dans chaque ampoule par une solution de soude concentrée, de concentration C_b = 1mol/L.

2.2.1 Etablir la relation liant le nombre de mole n_A de l'acide dans l'ampoule et le nombre de mole n_E du produit organique E formé dans chaque ampoule. En déduire l'expression de n_E en fonction du volume v_b versé à l'équivalence. (1pt)

2.2.2 Sachant que le changement de couleur est obtenu quand on verse les volumes de soude v_b suivants:

t(min)	0	3	8	28	38	48	68
v_b (cm^3)	20	16	13,5	8,5	7,2	6,9	6,9
n_E(mol)							

Compléter le tableau et tracer la courbe n_E = f(t). Calculer la vitesse de formation du produit E à t=12min, ainsi que sa vitesse moyenne de formation entre les instants t_1 = 3min et t_2 = 48min. (1pt)

Exercice 2

1 Le pH d'une solution S1 d'hydroxyde de sodium est 12. Combien de moles de soude a-t-on dissout dans un litre d'eau pour préparer cette solution ? (0,5pt)

2 L'acide éthanoïque est un acide faible de constante d'acidité ka = $1,6.10^{-5}$. La mesure du pH d'une solution S_2 de cet acide donne 3,4.

2.1 Ecrire l'équation de la réaction de cet acide avec l'eau. Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution et en déduire la concentration initiale de la solution S_2.

2.2 Calculer le coefficient d'ionisation α de cet acide. (0,5pt)

3. On mélange le volume v_1 = 20cm^3 de la solution S_1 avec un volume v_2 = 40cm^3 de la solution S_2.

3.1 Quel est le pH de ce mélange? Comment appelle-t-on ce genre de solution? Quelle propriété remarquable possède ce mélange ? (1pt)

3.2 On ajoute une masse m de soude au mélange précédent le pH dévient alors 4,9

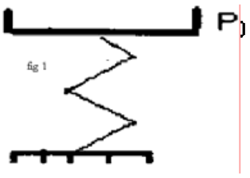
Déterminer la valeur de cette masse si on néglige la variation du volume.
On donne: Na = 23g/mol ; O = 16g/mol ; H = 1g/mol.

Exercice 3

On considère un plateau P de masse m = 500g fixée à l'extrémité supérieure d'un ressort constamment vertical de raideur K=50N/m et dont l'autre extrémité est fixée au sol(voir fig1).

1 Préciser l'état du ressort quand le système est à l'équilibre.

2 On tire le plateau vers le bas de 2 cm et on l'abandonne avec vitesse initiale v_0 = 0,2m/s. Déterminer l'équation différentielle du mouvement du plateau et en déduire l'équation horaire de son mouvement.



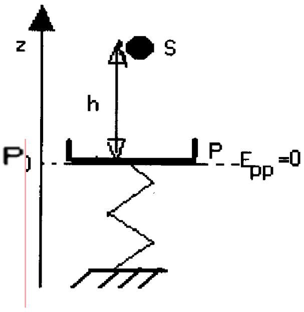


Fig.2

3 On immobilise le plateau à nouveau. A partir d'une hauteur h au-dessus du plateau on laisse tomber un solide S de masse M = 1kg sans vitesse initiale. Le solide arrive sur le plateau et s'y encastre (voir fig 2)

3.1 Déterminer la vitesse du solide S juste avant le choc si h=10cm.

3.2 Donner l'expression de l'énergie mécanique du système (plateau, solide S, ressort, terre) quand le solide est à une position z quelconque.

3.3 Ce système étant conservatif ; calculer alors la valeur de son énergie mécanique totale si la vitesse juste après le choc est v = 0,94 m/s.

3.4 Déduire de ce qui précède les positions limites atteintes par le plateau.

3.5 Déterminer pour une position quelconque z l'accélération de ce système.

Exercice 4

Dans cet exercice le mouvement des ions se fait dans le vide et on néglige leur poids devant celui des Autres forces. On utilise le spectrographe de masse de la fig 3 pour séparer les isotopes ^{79}Br et ^{81}Br

1 Les atomes sont d'abord ionisés dans la chambre d'ionisation 1. Les ions formés portent alors la même charge q = -e et sortent de cette chambre en un point O_1 avec une vitesse de valeur négligeable. Puis ils sont accélérés dans la chambre d'accélération 2 par la tension U = V_{P1}-V_{P2} appliquée entre les deux plaques P_1 et P_2 et arrivent en O_2 avec des vitesses de même direction et de même sens mais ayant des valeurs différentes.

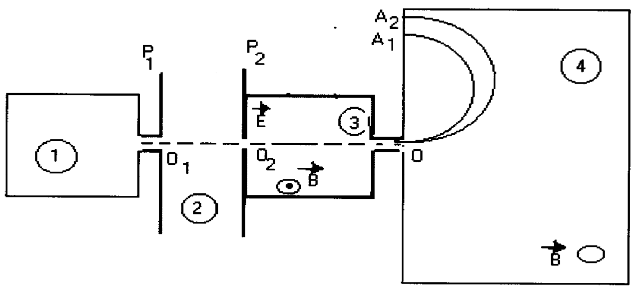


Fig3

Afin de sélectionner une seule vitesse $\vec{V_0}$ en O, on impose aux ions, dans le filtre de vitesse (chambre 3) un champ magnétique $\vec{B}$ et un champ électrique $\vec{E}$ comme l'indique la figure 3

1.1 Montrer que l'énergie cinétique est la même pour touts les ions en O_2.

1.2 Déterminer le sens de $\vec{E}$ pour que la force $\vec{Fe}$, électrique, soit opposée à la force magnétique $\vec{Fm}$.
Montrer que la vitesse V_0 au point O est indépendante de la charge électrique q.
Calculer V_0 si $E = 2.10^3$ v/m et B = 0,05T.

2 Les ions ainsi sélectionnés arrivent théoriquement avec la vitesse $\vec{V_0}$ dans la chambre 4 de déviation où ils sont soumis uniquement au champ magnétique précédent.

2.1 Préciser le sens du vecteur $\vec{B}$ pour que les ions parviennent en A_1 et A_2 ;
2.2 Montrer que le mouvement des ions dans cette chambre est circulaire et uniforme. En déduire l'expression des rayons R_1etR_2 des trajectoires en fonction de e, V_0, B et m_1 ou m_2.
2.3 Calculer la distance entre les points A_1 et A_2. On précisera à quel ion correspond chaque point. (0,75 pt)
On donne : $e= 1,6.10^{-19}C$; $m_p= m_n=1,6.10^{-27}kg$

Exercice 5

Une corde sans raideur parfaitement élastique est attachée par son extrémité A à un diapason D animé d'un mouvement sinusoïdal transversal de fréquence N=100Hz et d'amplitude a = 1mm. La corde est tendue à l'aide d'un poids immergé dans l'eau pour éviter tout phénomène de réflexion. La célérité des ondes est V = 20m/s.

1. L'origine des abscisses étant l'extrémité A de la corde, l'origine des temps étant prise quand A passe par sa position d'équilibre avec une vitesse positive. Donner l'expression de l'élongation y d'un point M de la corde d'abscisse x à l'instant t en fonction de a, N, t, x et de la longueur d'onde λ.

Calculer les élongations y1 et y2 du point M d'abscisse x = 15cm respectivement aux instants : $t_1 = 0,01s$ et $t_2 = 0,015s$. (1pt)

2 On éclaire la corde en lumière stroboscopique :
2.1 Quelles sont les valeurs de la fréquence Ne des éclairs si l'on veut observer une corde apparemment immobile ? On précise que Ne > 20Hz. (1pt)
2.2 Décrire ce que l'on observe lorsque Ne = 99hz. On donnera le sens du mouvement apparent ainsi que la valeur de sa vitesse va. (1pt)

3 On remplace la corde précédente par une fourche. Les deux points O_1 et O_2 de la fourche distantes de d = 12cm trempent légèrement à la surface de l'eau.

Etablir l'équation du mouvement d'un point M situé à d_1 de O_1 et de d_2 de O_2 si on considère que: $y_{O_1} = y_{O_2} = a\cos\omega t$.

Déterminer le nombre de points immobiles sachant que la célérité de propagation des ondes dans l'eau est V = 10m/s. (1pt)

Corrigé

Exercice 1

1) CH3-COOH +CH3-CH2-CHOH-CH3 $\rightleftharpoons$ CH3-COO-CH(CH3)H-CH2-CH3+H2O

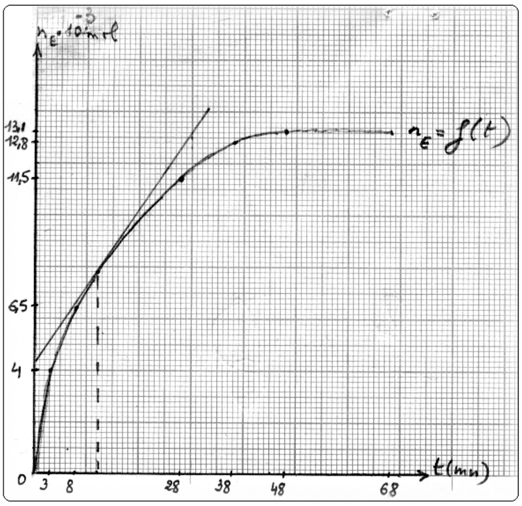
éthanoate de 1-methylpropyle

2.1 on refroidit les tubes pour arrêter la réaction

2.2.1 a partir de l'équation nA(d) = nE ;nA(d) = no-n_A et nA = CbVb → nE = no -CbVb ou no = 0,2/10 = 0,02mol

2.2.2

t(min)	0	3	8	28	38	48	68
Vb(Cm3)	20	16	13,5	8,5	7,2	6,9	6,9
nE(mol).10^{-3}	0	4	6,5	11,5	12,8	13,1	13,1



$$V = \left(\frac{dn_E}{dt}\right)_{t=12\min} = 3.10^{-4} mol/L$$

Calcul de la vitesse moyenne entre les instants $t_1 = 3$min , $t_2 = 48$min

$$V_m = \frac{n_E(t_2) - n_E(t_1)}{t_2 - t_1} = 2.10^{-4} mol/\min$$

Exercice 2

1

$$pH = 14 + \log C_b \Rightarrow C_b = 10^{pH-14} = 10^{-2} mol/L$$

$$C_b = \frac{n_b}{V} \Rightarrow n_b = C_b V = 10^{-2} mol.$$

2.1 . CH3-COOH+H2O ⇌ CH3-COO^- + $H3O^+$

Les espèces chimiques dans la solution sont: H_3O^+,H_2O, OH^- ;,CH_3-COOH, CH3-COO^-

Calcul des concentrations:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 410^{-4} mol/L, [OH^-] = 2,5.10^{-11} mol/L$$

$$[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3 - COO^-]$$

$$[OH^-] \angle\angle [H_3O^+]$$

$$[CH_3 - COO^-] = [H_3O^+] = 4.10^{-4} mol/L$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+].[CH_3 - COO^-]}{[CH_3 - COOH]} \Rightarrow [CH_3 - COOH] = \frac{[H_3O^+].[CH_3 - COO^-]}{K_a}$$

$$[CH_3 - COOH] = 10^{-2} mol/L$$

Conservation de la matière :

$$C_a = [CH_3 - COOH] + [CH_3 - COO^-]$$

$$C_a = 1,04.10^{-2} mol/L \quad ,\alpha = \frac{[CH_3 - COO^-]}{C_A} = 3,8\%$$

3.1

$$n_b = C_b V_1 \quad ,n_a = C_a V_2$$

$$C_b \simeq C_a \quad ,V_2 = 2V_1 \Rightarrow n_b = \frac{n_a}{2}$$

La solution est tampon $pH = pK_a = -\log K_a = 4,8$

Le pH de cette solution reste sensiblement constant lorsqu'on lui ajoute une petite quantité d'acide fort ou d'une base forte et lors d'une dilution modérée.

3.2Les espèces chimiques dans la solution: Na^+ ;H_3O^+,H_2O, OH^-; CH_3-COOH, CH_3-COO^-

$$pH = 4{,}9 \Rightarrow [H_3O^+] = 1{,}26.10^{-5} mol/L$$

$$[OH^-] = 7{,}9.10^{-10} mol/L$$

$$pH = pK_a + \log\frac{[CH_3-COO^-]}{[CH_3-COOH]} \Rightarrow \frac{[CH_3-COO^-]}{[CH_3-COOH]} = 10^{pH-pK_a} = 1{,}26$$

Conservation de la matière:

$$\frac{C_aV_2}{V_1+V_2} = [CH_3-COO^-] + [CH_3-COOH]$$

$$6{,}9.10^{-3} = [CH_3-COO^-] + [CH_3-COOH]$$

On remplace $[CH_3-COO^-]$ par son expression en fonction de $[CH_3-COOH]$ on trouve :

$$6{,}9.10^{-3} = [CH_3-COO^-] + [CH_3-COOH]$$

$$[CH_3-COOH].2{,}26 = 6{,}9.10^{-3} \Rightarrow \begin{cases} CH_3-COOH = 3.10^{-3} mol/L \\ [CH_3-COO^-] = 3{,}8.10^{-3} mol/L \end{cases}$$

E.E.N:

$$[Na^+] + [H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3-COO^-]$$

$$[OH^-] \angle\angle [H_3O^+]$$

$$[Na^+] = [CH_3-COO^-] - [H_3O^+] \simeq 3{,}8.10^{-3} mol/L$$

$$[Na^+] = \frac{n}{V_1+V_2} \Rightarrow n = [Na^+].(V_1+V_2) \simeq 2{,}3.10^{-4} mol/L$$

$$\Rightarrow m_{T(NaOH)} = n.M_{(NaOH)} = 9{,}2.10^{-3} mol/L$$

$$[Na^+]_0 = \frac{CbV1}{V_1+V_2} \Rightarrow n_0 = CbV1$$

$$A.N : n_0 = 2.10^{-4} mol/L \Rightarrow m_{0(NaOH)} = n_0.M_{NaOH)} = 8.10^{-3} mol/L$$

Calcul de masse m ajoutée : $m = m_T - m_0 = 8.10^{-3} g$

Exercice 3

1.Les forces appliquées à l'équilibre sont : $\vec{\mathbf{P}}, \vec{\mathbf{T}}_0$

La condition d'équilibre : $\vec{P} + \vec{T}_o = \vec{0} \Rightarrow T_0 = K\Delta l_o = mg$

$$mg - K\Delta l_o = 0$$

$$\Delta l_o = \frac{mg}{K} = 0{,}1m$$

2/étude du mvt : les forces appliquées sont : $\vec{P}, \quad \vec{T}$

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = m\vec{a} \qquad (1)$$

La projection de (1) suivant la verticale orientée vers le bas on trouve :

$P - T = ma$ ou $T = K(\Delta l_0 + Z)$ en prenant la position d'équilibre en considération on trouve

$\ddot{Z} + \frac{K}{m}Z = 0$; le mvt est r.S de pulsation $w = \sqrt{\frac{K}{m}} = 10rd/s$ et d'équation $Z = Z_m Cos(wt + \varphi)$

A t= 0

$$\begin{cases} Z_0 = 2.10^{-2} m \\ V_0 \prec 0 = -0,2 \; m/s \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_0 = Z_m Cos\varphi \\ V_0 = -wZ_m Sin\varphi \end{cases} \Rightarrow tag\varphi = \frac{-V_0}{Z_0 w}$$

$$A.N : \begin{cases} tag\varphi = 1 \\ \varphi = \frac{\Pi}{4} rd \end{cases} \qquad Z_m = \frac{Z_0}{Cos\varphi}, Z_m = 2\sqrt{2}.10^{-2} m$$

D'ou l'équation $Z = 2\sqrt{2}.10^{-2} Cos(10t + \frac{\pi}{4})$

3.1 en appliquant la théorème d'énergie cinétique on trouve

$$\frac{1}{2}mV^2 = mgh \Rightarrow V = \sqrt{2gh} = 1,4m/s$$

3.2L'énergie mécanique : $\mathbf{E_m} = \frac{1}{2}(\mathbf{m} + \mathbf{M})\dot{\mathbf{Z}}^2 + \frac{1}{2}\mathbf{K}(\Delta \mathbf{l_o} + \mathbf{Z})^2 - (\mathbf{m} + \mathbf{M})\mathbf{gZ}$

3.3Calcul de l'énergie mécanique :le système est conservatif donc :

$$\mathbf{E_m} = \mathbf{E_{mo}} = \frac{1}{2}(\mathbf{m} + \mathbf{M})\mathbf{v}^2 + \frac{1}{2}\mathbf{K}\Delta \mathbf{l_o}^2$$

$$\mathbf{E_m} = 0,9\mathbf{J}$$

3.4

$$\mathbf{Z = Z_m \Rightarrow \dot{Z} = 0 : \frac{1}{2}(\Delta\ell_o + Z_m)^2 - (m + M)g Z_m = E_{m0}}$$

$$\mathbf{AN : 25Z_m^2 - 14,5Z_m - 0,65 = 0}$$

$$\mathbf{Z_m = 0,62m}$$

$$\mathbf{- Z_m = -0,042m}$$

3.5 $\mathbf{a = -\frac{K}{m + M} Z}$

Exercice 4

1.1

$$\Delta E_c = qU \Rightarrow E_{Co2} - E_{Co1} = qU$$

L'énergie cinétique est la même pour tous les ions au point O2

1.2 La force $\vec{F}_m$ est verticale et ascendante ,la force $\vec{F}_e$ est opposée à la force $\vec{F}_m$ ($q \angle 0 \Rightarrow \vec{E}$ est dirigé vers le haut).

Le mvt des ions est r.u $\quad F_e = F_m \Rightarrow eE = eV_0B \qquad V_0 = \dfrac{E}{B} = 4.10^4 m/s.$

2.1 $\vec{B}$ est sortant $\odot$

2.2

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_m = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_m}{m} \qquad (1)$$

La projection de (1) sur la tangente donne :

$$\mathbf{a_t = 0 \Rightarrow \frac{dV}{dt} = 0 : V = V_0 (mu)}$$

La projection de (1) sur la normale donne :

$$a_n = \frac{F_m}{m} \quad a_n = \frac{V_0^2}{R} = \frac{eV_0B}{m}$$

la trajectoire est circulaire

$$R = \frac{mV_0}{eB}$$

$$\begin{cases} \mathbf{R_1 = \dfrac{m_1 V_0}{eB}} \\ \mathbf{R_2 = \dfrac{m_2 V_0}{eB}} \end{cases}$$

2.3 $A_1A_2 = 2(R_2 - R_1) = \dfrac{2V_0}{eB}(m_2 - m_1)$

$A_1A_2 = 3,34Cm$

<u>Exercice 5 :</u>

1. $Y_A = aCos(2\pi Nt + \varphi)$

$à\ t=0\begin{cases}Y_A=0\\ V_0\succ 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}Cos\varphi=0\\ Sin\varphi\prec 0\end{cases}\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{2}rd$

$Y_A=aCos(2\pi Nt-\frac{\pi}{2});y_M=y_A(t-\theta)$

$\Rightarrow y_M=aCos(2\pi Nt-\frac{2\pi x}{\lambda}-\frac{\pi}{2})$

$\lambda=\frac{V}{N}=0,2m$

t_1=0,01s : $Y_1=10^{-3}$m

t_2=0,015s : $Y_2=-10^{-3}$m

2-1 pour avoir une corde apparemment immobile

$N_e=\frac{N}{K}\Rightarrow\frac{N}{K}\succ 20\ \ ,K\prec\frac{N}{20}\therefore K\prec 5$

$K\in\{1,2,3,4\}$

Les valeurs de N_e **sont** $100Hz,50Hz,33,3Hz,25Hz$

2.2 Ne = 99Hz :mouvement apparent ralenti dircet

La vitesse apparente : $V_a=\lambda\gamma=0,2m/s$

3.

$\begin{cases}Y_1=a\ \ Cos(wt-\frac{2\pi d_1}{\lambda})\\ Y_2=aCos(wt-\frac{2\pi d_2}{\lambda})\end{cases}\quad Y_M=Y_1+Y_2$

$Y_M=aCos(wt-\frac{2\pi d_1}{\lambda})+aCos(wt-\frac{2\pi d_2}{\lambda})$

$Y_M=2aCos(\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda})Cos(2\pi Nt-\frac{\pi(d_2+d_1)}{\lambda})$

Aux points d'amplitudes maximales

$A=0\Rightarrow 2aCos(\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda})=0$

$d_2-d_1=(2K+1)\frac{\lambda}{2}$

$-d\leq d_2-d_1\leq d$

$-d\leq(2K+1)\frac{\lambda}{2}\leq d$

$-\frac{d}{\lambda}-\frac{1}{2}\leq K\leq\frac{d}{\lambda}-\frac{1}{2}$

Calcul de λ :

$\lambda=\frac{V}{N}=0,1m\ \ \therefore -1,7\leq K\leq 0,7\quad\therefore K=-1;0$ il y a deux points au repos

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2004

Exercice 1 :

On réalise la réaction d'oxydoréduction entre les couples redox suivants : I_2/I^- et $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ On mélange dans un bêcher à t=0 0,5L d'une solution 0,4mol/L d'iodure de potassium Kl avec 0,5L d'une solution 0,2mol/L de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$; on obtient une solution S

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les couples redox. On donne :

$E^0_{I_2/I^-} = 0,55V$ et $E^0_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}} = 2,01V$

2 Calculer les concentrations initiales des ions iodure I^- et peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$.

t(min)	2,7	7,5	12	18	25	33	40	56
$V_1(cm^3)$	1.1	3,2	4,8	6,2	7,4	8,4	9	9,7
$C = [I_2](mol/L)$								

3 Le diode formé à différents instants est mis en solution et dosé par un volume V_1 d'une solution S'de thiosulfate de sodium NaS_2O_3 de concentration molaire $C_1 = 10^{-2}$ mol/L.

On opère des prélèvements de V =10cm^3 de la solution S à différents instants. La réaction de formation du diiode dans le prélèvement est arrêtée par refroidissement dans l'eau glacée.

L'équation de ce dosage est

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

3.1 Montrer que la concentration du diiode formé à la date t est donnée par la relation $C = \frac{C_1V_1}{2V}$ puis compléter le tableau ci-après:

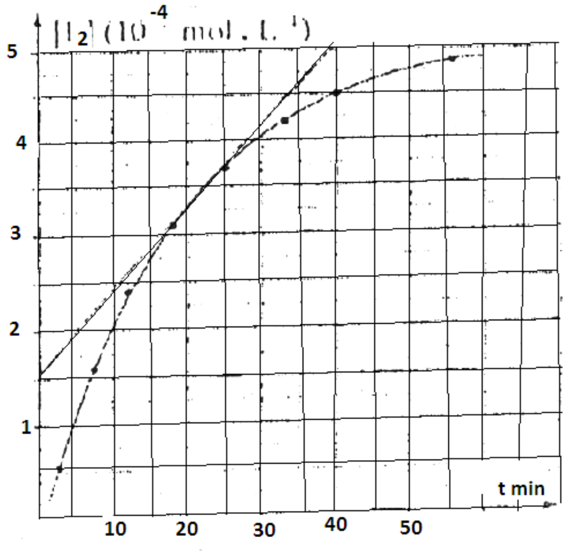


fig1

3.2 La courbe représentative de $[I_2]=f(t)$ est donnée par la figure 1.

3.2.1 Donner la définition de la vitesse instantanée de formation du diiode et calculer sa valeur à t=20min. (0,5pt)

3.2.2 Définir la vitesse moyenne de formation du diiode et calculer sa valeur entre $t_1 = 12$ min et $t_2 = 40$min .

Exercice 2 :

On considère une solution S d'une amine notée B.

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de B avec l'eau.

2 On dose un volume V=10mLde la solution S à l'aide d'une solution S' d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_a = 5.10^{-2}$mol/L.

2.1 Ecrire l'équation de la réaction de ce dosage.(0,5pt)
2.2 L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on verse V_a =20mL de la solution S' d'acide chlorhydrique. Calculer la concentration volumique molaire de la solution S.
2.3 Sachant que le pH de la solution S vaut 11,8; déterminer le pKa du couple acide base. (0,75pt)
3 Pour obtenir 1L de la solution S' d'acide chlorhydrique, on dilue un volume V_0 d'une solution commerciale d'acide chlorhydrique de masse volumique 1190g/L à 30% en masse d'acide chlorhydrique. Calculer V_0. (0,5pt)
4 On obtient 0,5L de la solution S en dissolvant 2,25g de cette amine. Quelle est la masse molaire de cette aminé B? Donner les formules semi développées possibles de B. Préciser leurs classes et leurs noms. C=12g/mol, N=14g/mol, H=1g/mol, Cl=35,5g/mol

Exercice 3

1 Un satellite artificiel de masse m=200kg tourne autour de la terre sur une orbite circulaire de rayon r.
1.1 Calculer la vitesse V_1 de ce satellite en fonction de r, de la masse M de la terre et de la constante de gravitation G. $A.N$: r=7000km ; $G=6,67.10^{-11}N.m^2/kg^2$ et $M=6.10^{24}kg$.
1.2 L'énergie potentielle du système {satellite-terre} étant $E_p = \frac{GmM}{R} - \frac{GmM}{r}$ ou R est le rayon de la terre; donner l'expression de l'énergie mécanique de ce système en fonction de G, m, M, r et R .La calculer. On donne: R=6400km.(0,75pt)
1.3 Calculer l'énergie à fournir à ce satellite pour qu'il passe de l'orbite de rayon r à une autre de rayon r'=7100km .(0,5pt)
2 On considère que la terre est un point matériel qui tourne autour du soleil de masse $M'=2.10^{30}kg$ sur une orbite circulaire de rayon $r=1,5.10^8Km$
2.1 Exprimer la vitesse angulaire ω et la période T du mouvement de la terre.(0,75pt)
2.2 Exprimer le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ en fonction de G et M'.
2.3 Calculer T. Cette valeur est-elle vraisemblable?(0,75pt)

Exercice 4 (5pts)

Dans un plan horizontal deux rails conducteurs AA' et CC' rectilignes parallèles sont distants de l=10cm. Le rail CC' est supposé en avant par rapport à AA'. Une tige MN en cuivre de masse m = 20g peut glisser sans frottement sur les rails en restant perpendiculaire à ces rails. Un aimant crée dans la zone des rails un champ magnétique $\vec{B}$ de valeur supposée constante (voir fig2).
Dans la suite on pourra négliger devant $\vec{B}$ le champ magnétique crée par le circuit lui-même.

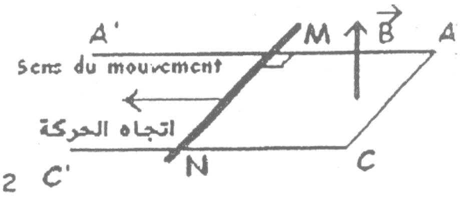


Fig2

1 A et C étant relié par un conducteur ohmique de résistance négligeable (voir fig2).
1.1 On déplace la tige à vitesse constante V= 8m/s .Déterminer l'intensité du courant dans le circuit dont la résistance totale est R. Pour un sens déterminé de la vitesse préciser sur un schéma le sens du courant. A.N: B = 0,2T ; R = 16Ω(0.75pt)
1.2 Déterminer le sens et l'intensité de la force électromagnétique $\vec{f}$, calculer la puissance correspondante. (0,75pt)
2 On remplace le conducteur précèdent par un générateur (voir fig3). On néglige les effets d'induction.

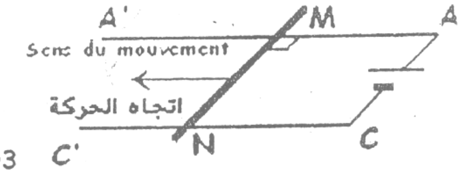


Fig3

2.1 Quel doit être le sens de $\vec{B}$ pour que la tige MN se déplace de A vers A'?(0,5pt)
2.2 Calculer et représenter la force

électromagnétique agissant sur la tige si elle est traversée par un courant d'intensité I=10A. Déterminer la nature du mouvement de la tige et écrire son équation horaire.

3 On dispose maintenant les rails verticalement (voir fig4). La tige est maintenue à une position prise comme référence.

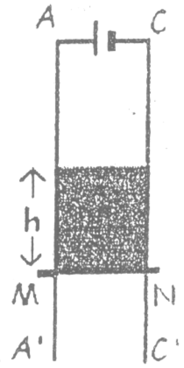


Fig4

3.1 Quelle est maintenant la direction et le sens de $\vec{B}$ pour que la tige MN s'élève lorsqu'elle est libérée à elle-même sachant qu'elle restera en contact avec les rails au cours de son déplacement.

3.2 Déterminer la valeur minimale de l'intensité I pour que le mouvement puisse se produire.(0,75pt)

3.3 On fait maintenant passer dans la tige un courant d'intensité 20A. Si l'aimant crée une zone de champ magnétique uniforme sur une hauteur h = 10cm en dehors de laquelle il est nul ; déterminer la vitesse de la tige à la sortie du champ magnétique sachant que la position de référence de la tige est celle de la figure 4. A quelle altitude remonte la tige à partir de sa position de référence initiale ?

Exercice 5

1 Aux bornes A et B d'un circuit électrique comprenant en série un conducteur ohmique de résistance R=200Ω et un condensateur de capacité C, on maintient une tension sinusoïdale de fréquence N (voir fig5).

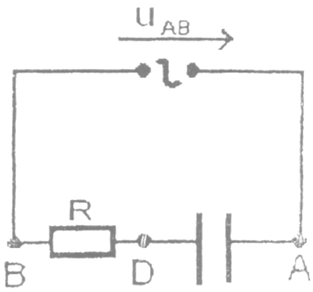


Fig5

On utilise un oscillographe bicourbe (voie I et voie II) pour visualiser la tension aux bornes du conducteur ohmique et la tension u_{BD} aux bornes du dipôle R C.

1.1 Faire un schéma des branchements à réaliser. (0,5pt)

1.2 On observe alors l'oscillogramme (fig6)

– Quelle est de la courbe I ou de la courbe II celle qui correspond à la tension u_{BD} et celle qui correspond à la tension u_{AB} ? Justifier?

– Déterminer la fréquence de la tension délivrée par le générateur et la valeur φ de la phase de u_{AB} par rapport à i. En déduire la capacité C du condensateur. (1pt)

Balayage horizontal : 1ms/div
Sensibilités verticales : 1V/div

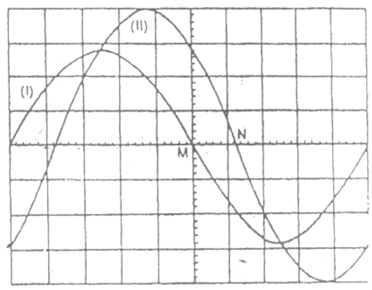


Fig6

2 On se propose de déterminer les caractéristiques d'un dipôle D qui comprend en série un condensateur de capacité C et une bobine de résistance r et d'inductance L.

2.1 Dans une première expérience, on place en série avec le dipôle D un résistor de résistance R = 60Ω. Le circuit ainsi constitué est alimenté par une source de tension alternative sinusoïdale de fréquences f variables.

On mesure les tensions efficaces aux bornes du résistor, aux bornes du dipôle D et aux bornes du circuit. On trouve respectivement : U_R = 6V; U_D= 4V et U=10V. Montrer que dans ces conditions le circuit est le siège d'une résonance d'intensité. Déterminer alors la résistance de la bobine.(1,25pt)

2.2 Dans une seconde expérience, on enlève le résistor et on alimente le dipôle D par la même source de tension. Pour une valeur donnée f_0 = 100Hz de la fréquence f , on constate que les tensions efficaces aux bornes du condensateur, aux bornes de la bobine et aux bornes du dipôle D sont égales. Déterminer L et C. On donne : π^2 =10.

Corrigé

Exercice 1

1 Les demi équations sont : $S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightleftarrows 2SO_4^{2-}$ et $2I^- \rightleftarrows 2e^- + I_2$

L'équation bilan :

$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$

2 Calcul des concentrations initiales : $\left[I^-\right]_0 = \frac{C_1V_1}{V} = 0,2mol/L$ et

$\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \frac{C_2V_2}{V} = 0,1mol/L$

3.1 $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 2S_4O_6^{2-} + 2I^-$ d'après l'équation de dosage

$\frac{n_{I_2}}{1} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2}$ or $n_{S_2O_3^{2-}} = C_1V_1 \Rightarrow n_{I_2} = \frac{C_1V_1}{2}$

Comme $C = \left[I_2\right] = \frac{n_{I_2}}{V} \Leftrightarrow C = \frac{C_1V_1}{2V}$

D'où le tableau :

t(min)	2,7	7,5	12	18	25	33	40	56
$V_1(cm^3)$	1,1	3,2	4,8	6,2	7,4	8,4	9	9,7
$Cx10^{-3}$	0,55	1,6	2,4	3,1	3,7	4,2	4,5	4,85

3.2.1 La vitesse de formation de I_2 est la dérivée de la concentration de I_2 par rapport à t : $v = \frac{d\left[I_2\right]}{dt}$, elle correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse considérée t.

à t=20min $V_{20} = \frac{(5-1,5).10^{-3}}{40} = 8,75.10^{-5} mol/L/min$

3.2.2 La vitesse moyenne de formation de I_2 est le rapport de la variation de la concentration du diiode sur la variation correspondante du temps :
Entre t_1=12min et t_2=40min, on a :

$V_m = \frac{(4,5-2,4).10^{-3}}{40-12} = 2,68.10^{-5} mol/L/min$

Exercice 2

1 L'équation bilan de la réaction de dissociation de B dans l'eau :

$B + H_2O \rightleftarrows BH^+ + OH^-$

L'équation du dosage :

$B + H_3O^+ \rightarrow BH^+ + H_2O$

Calcul de la concentration de la solution S.

A l'équivalence, on a $n_B = n_{H_3O^+}$

$\Leftrightarrow C_aV_a = C_bV_b \Leftrightarrow \boxed{C_b = C_aV_a/V_b}$ A.N : $C_b = 10^{-1}$mol/L

Détermination de pKa

$$pKa = pH - \log\frac{[B]}{[BH^+]}$$

Espèces chimiques : B, BH^+, H_3O^+, OH^- ,H_2O

$[\mathbf{H_3O^+}] = 10^{-\mathbf{pH}} \Rightarrow [\mathbf{H_3O^+}] = 1,58.10^{-12}\mathbf{mol/L}$

$[\mathbf{OH^-}] = 6,33.10^{-3}\mathbf{mol/L}$

E.E.N : $[\mathbf{BH^+}] + [\mathbf{H_3O^+}] = [\mathbf{OH^-}] \Rightarrow [\mathbf{BH^+}] \simeq [\mathbf{OH^-}]$

Conservation de la matière : $[\mathbf{B}] = \mathbf{C_b} - [\mathbf{BH^+}] \Rightarrow [\mathbf{B}] = 9,4.10^{-2}\mathbf{mol/L}$

$\mathbf{pK_a} = 10,6$

3 Calcul de V_0 :

Nombre de moles d'acide dans V=1L set le même que celui dans V_0

$$\mathbf{n_a} = \mathbf{n'_a} \Rightarrow \mathbf{C_AV} = \frac{30.\mathbf{m}}{100\mathbf{M}};\mathbf{m} = \rho\mathbf{V_o}$$

$$\mathbf{V_o} = \frac{100\mathbf{C_AV.M}}{30\rho} = 5,1\mathbf{mL}$$

4 Calcule de la masse molaire de l'amine :

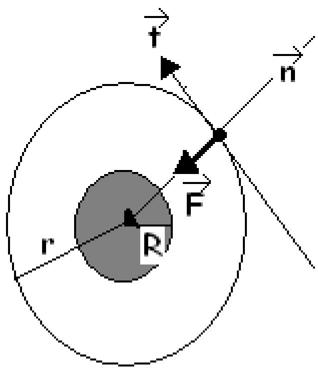
$C_b = n/V = m/MV \Rightarrow \boxed{M = m/C_0V}$ A.N : M=45g/mol d'où la formule brute de l'amine $C_nH_{2n+3}N$:

M=12n+2n+3+14 soit n=2 d'où la formule brute C_2H_7N et les formules semi développées :

CH_3-CH_2-NH_2 éthylamine (amine primaire) CH_3-NH-CH_3 diméthylamine (amine secondaire).

Exercice 3

1.1 Calcul de V_1



En appliquant la R.F.D : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$

En projetant sur la tangente on obtient $a_t = 0 \Rightarrow v = cte$

$\Rightarrow$m.u

En projetant sur la normale on obtient $a_n = F/m$ avec

$F = GMm/r_1^2$ et $a_n = v_1^2/r_1$ $\Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r_1}}$ A.N : $V_1 = 7,5.10^3$m/s

1.2 Expression de l'énergie mécanique

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}m\frac{GM}{r} + \frac{GMm}{R} - \frac{GMm}{r} \Rightarrow E_m = \frac{GMm}{R} - \frac{GMm}{2r}$$

A.N :$E_m = 7.10^9$ J

1.3 L'énergie E à fournir au satellite

$E = E'_m - E_m$ $E_m = \frac{GMm}{2}\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r'}\right)$ A.N : $E = 8.10^7$J

2.1 Expression de la vitesse angulaire

$$F=\frac{GMM'}{r^2}=Mr\omega^2 \Rightarrow \omega=\sqrt{\frac{GM'}{r^3}}$$ Expression de T : $T=\frac{2\pi}{\omega}=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM'}}$

2.2 Expression du rapport

$$T^2=4\pi^2\frac{r^3}{GM'} \Rightarrow \frac{T^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{GM'}$$

2.3 Calcul de T :

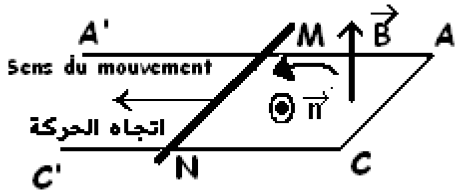
$$T=6.28\sqrt{\frac{(1,5)^3.10^{33}}{6,67.10^{-11}x2.10^{30}}}=3,16.10^7 s=365,5j=1an$$

Cette valeur est vraisemblable car elle correspond à la période de rotation de la terre autour du soleil.

Exercice 4

1.1 Calcul de l'intensité i dans le circuit :

$$i=\frac{e}{R}=-\frac{1}{R}\frac{d\Phi}{dt}$$



avec $\Phi=SB$ avec $S=S_0+xl=S_0+vtl$

$\Rightarrow \Phi=(S_0+vtl)B$ soit

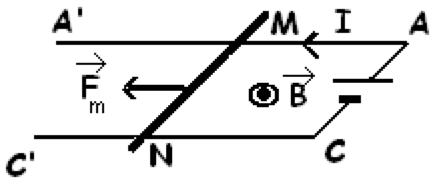
$i=-\frac{vlB}{R}$ A.N : $i=-10^{-2}$A

Le sens du courant induit : Le courant circule de N vers M car i a le sens contraire du sens positif choisi.

1.2 Le sens de $\vec{F}$ est contraire à celui du mouvement c'est-à-dire de A' vers A et sa valeur est $F=ilB$ A.N : $i=210^{-4}$N

La puissance correspondant est $P=-F.v$ A.N : $P=-16.10^{-4}$ W

2.1 Le sens de $\vec{B}$ pour que la tige MN se déplace de A vers A' : D'après la règle de la main droite $\vec{B}$ doit être vertical ascendant.



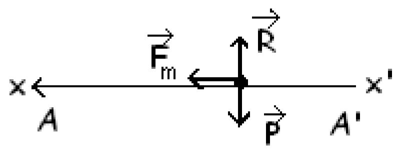
2.2 Calcul de F_m

$F_m=IlB$ A.N : F_m=0,2N

Pour la représentation voir fig

Nature du mouvement :

En appliquant la R.F.D on trouve ; $\Sigma\vec{F}_{est}=m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P}+\vec{R}+\vec{F}_m=m\vec{a}$

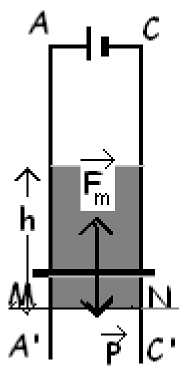


En projetant suivant x'x on trouve

$F_m=ma \Rightarrow a=\frac{F_m}{m}=cte$ m.r.u.v. d'équation horaire $x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$ avec $x_0=v_0=0$ et $a=10m/s^2$ soit $x=5t^2$.

3.1 Direction et sens de $\vec{B}$

- Direction : horizontale perpendiculaire à $\vec{MN}$ et à $\vec{F}_m$.
- Sens : entrant d'après la règle de la main droite.



3.2 La valeur minimale de I pour que la tige monte :

En appliquant la R.F.D on trouve ; $\Sigma\vec{F}_{est} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F}_m = m\vec{a}$

En projetant suivant y'y on trouve

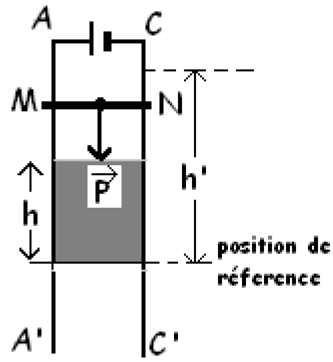
$-P+F_m=ma \quad \Rightarrow \; F_m=m(a+g) \; \Rightarrow I=\dfrac{m\,(a+g)}{lB}$

I est minimale si $a=0 \;\Rightarrow\; I_m=\dfrac{mg}{lB}$ A.N : $I_m=10A$

3.3 Nature du mouvement :

En applicant la R.F.D on trouve ; $\Sigma\vec{F}_{est} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F}_m = m\vec{a}$

$\Rightarrow a = \dfrac{F_m - mg}{m} = \dfrac{ilB - mg}{m} = cte$ m.r.u.v



$$\Rightarrow \begin{cases} x = \dfrac{1}{2}at^2 \\ v=at \\ v^2=2ax \text{ avec } x=h \text{ soit } v=\sqrt{2ah} \end{cases}$$

Après le champ magnétique la force magnétique ne s'exerce plus.

L'accélération devient alors $a=-g$ et le mouvement est alors r.u.r.

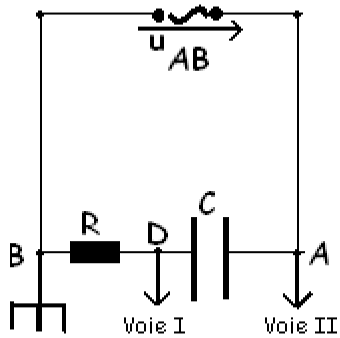
On peut alors écrire : $v'^2 - v^2 = -2g(h'-h)$ où h' est la hauteur maximale atteinte.

Calcul de cette hauteur h' à la quelle monte la tige : au sommet $v'=0 \;\Rightarrow h'=\dfrac{v^2}{2g}+h$

A.N : h'=0,2m

Exercice 5

1.1 Schéma des branchements à réaliser :

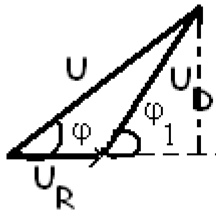


1.2

- Comme le circuit est capacitif u_{BD} doit être en avance u_{AB} et donc I correspond à u_{BD} et II à u_{AB}.
- D'après la courbe la période $T=10^{-2}$s d'où la fréquence $N=T^{-1}$ soit N=100Hz.
- Le déphasage φ de la tension par rapport à l'intensité $|\varphi| = \omega\Delta t = 2\pi N$ avec $\Delta t=1{,}25ms \Rightarrow |\varphi| = \dfrac{\pi}{4}$ soit $\varphi = -\dfrac{\pi}{4}$ car le circuit est capacitif.
- Déduction de la capacité C du condensateur : $\tan g\varphi = \dfrac{-1}{RC\omega} = -1 \;\Rightarrow C=\dfrac{1}{R\omega}$ A.N : $C\approx 8\mu F$.

2.1 Résonance $\vec{u} = \vec{u}_R + \vec{u}_D$

$\Rightarrow U^2 = U_R^2 + U_D^2 + 2U_R.U_D\cos\varphi_1$



$\cos\varphi_1 = \dfrac{U^2 - (U_R^2 + U_D^2)}{2U_R.U_D} = 1 \Rightarrow \varphi_1 = 0$

le circuit est donc en résonance.

Déduction de la résistance r : $U = (R + r)I$ et $I = \dfrac{U_R}{R} \Rightarrow r = \dfrac{U.R}{U_R} - R$ A.N : r=40Ω

2.2 D'après l'exercice les tensions U_D, U_C et U_b sont égales ;

soit $Z_D = Z_C = Z_b \Leftrightarrow \dfrac{1}{C\omega} = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$ ① et $\dfrac{1}{C\omega} = \sqrt{r^2 + (L\omega - \dfrac{1}{C\omega})^2}$ ②

et $\sqrt{r^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{r^2 + (L\omega - \dfrac{1}{C\omega})^2}$ ③

③ $\Leftrightarrow -L\omega = L\omega - \dfrac{1}{C\omega} \Rightarrow 2L\omega = \dfrac{1}{C\omega}$ ④

en remplaçant $\dfrac{1}{C\omega}$ par $2L\omega$ dans ② on obtient

$(2L\omega)^2 = r^2 + (L\omega)^2 \Leftrightarrow 3(L\omega)^2 = r^2 \Rightarrow L = \dfrac{r}{\omega\sqrt{3}}$ A.N : L=37.10^{-3}H.

D'après ④ on a $C = \dfrac{1}{2L\omega^2}$ A.N : C=3,4.10^{-5}F

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 complémentaire 2004

Exercice 1

1 Donner les formules semi développées des composés suivants et préciser leurs fonctions :
(A) 2-méthylpropanal ; (B) Anhydride propanoïque : (C) Acide 2-méthylpropanoique ; (D) Chlorure de propanoyle ; (E) Butan-2-ol.(0,25pt)

2 L'oxydation ménagée du composé A avec une solution de permanganate de potassium (MnO^-_4+K^+) conduit à un corps organique qui fait rougir le papier pH. Ecrire les équations électroniques correspondantes, en déduire l'équation bilan et préciser le nom du composé organique obtenu. (0 ,5pt)

3 On fait ajouter 20g du composé D sur un alcool R-OH pour obtenir 20,4 g d'un composé organique F.

3.1 Ecrire l'équation de cette réaction, préciser son nom et ses caractéristiques.

3.2 Sachant que le rendement de la réaction est 92,5 %, donner la formule semi développée du composé F et son nom. En déduire la formule et le nom de l'alcool.

On donne : O=12g/mol; 0=16g/mol; H=1g/mol; Cl=35,5g/mol. (0,75pt)

Exercice 2

On dissout 3,45g d'un acide carboxylique dans de l'eau pour obtenir 0,75L de solution S_a. On dispose dans un bêcher 30cm^3 de cette solution que l'on neutralise progressivement par une solution S_b d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique
C_b = 0,1mol/L .

Un pH-mètre permet de suivre l'évolution du pH en fonction du volume V_b de base versé.

On obtient les résultats suivants :

V_b(cm^3)	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5,0	5,5	10,9	11,4	11,5	11,7

1 Tracer la courbe pH = f(V_b) .On donne 1cm→ 2cm^3 et 1cm→1 unité de pH

2 Déduire de la courbe :

2.1 Les coordonnées du point d'équivalence. (0,5pt)

2.2 La concentration initiale de l'acide carboxylique, en déduire sa masse molaire puis sa formule brute.(0,75pt)

2.3 Le pKa du couple acide base étudié.(0,25pt)

3 Pour un volume versé V_b = 28cm^3 calculer les molarités des diverses espèces chimiques présentes dans le bêcher, calculer le pKa. (0,75pt)
4 Calculer les volumes V_a de la solution S_a et V_b de la solution S_b nécessaires à la préparation d'un, volume de 75cm^3 de solution dont le pH = pKa, (0,5pt)

<u>Exercice 3</u>

Les forces de frottements ne s'exercent qu'entre B *et* D .*On prendra* g= 10m/s^2

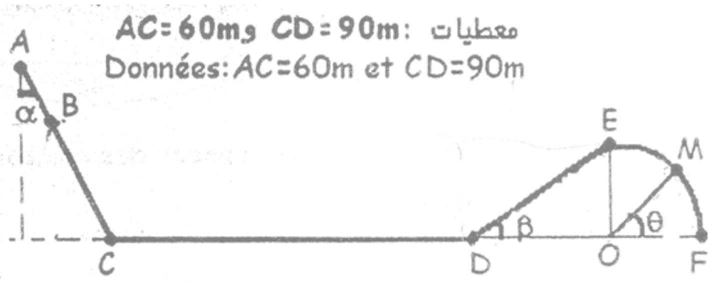


Fig1

Un mobile de masse m = 500g se déplace sur le trajet ayant la forme donnée par la fig1.
Le mobile commence sa course au sommet A de la partie rectiligne AC qui fait un angle α = 60° avec la verticale et arrive au point B avec la vitesse V_B=10m/s.
1 Entre les points B et C s'exerce une force de frottement $\vec{f_1}$ qui ralentit le mouvement. Déterminer l'intensité de cette force $\vec{f_1}$ pour que le mobile arrive en C avec une vitesse de valeur double de V_B. (1pt)
2 Déterminer la valeur de la vitesse au point D si la force de frottement s'exerçant sur la partie horizontale CD représente le sixième du poids du mobile.
3 Le mobile aborde alors la partie DE qui fait un angle β = 10° avec l'horizontale. Déterminer la longueur l de cette partie pour que le mobile arrive en E avec une vitesse pratiquement nulle.(0,75pt)
4 Arrivé au point E le mobile glisse sans frottement sur le quart du cercle EF de rayon r et de centre O situé sur la même horizontale CDF.
4.1 La position du mobile est repérée par l'angle $\theta = \left(\overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OM}\right)$. Exprimer la vitesse au point M en fonction de θ, l, β et g.(1pt)
4.2 Exprimer en fonction de θ, m et g la valeur de la réaction de la piste sur le mobile au point M. (1pt)

<u>Exercice 4</u>

1 On réalise l'expérience de Young à l'aide d'une fente éclairée F équidistante de deux autres fentes F_1 et F_2, parallèles, percées dans un écran P. La distance entre F_1 et F_2 est a = 0,8mm. Un écran E parallèle à P est placé à la distance D = 2,4m de P. (voir fig2)

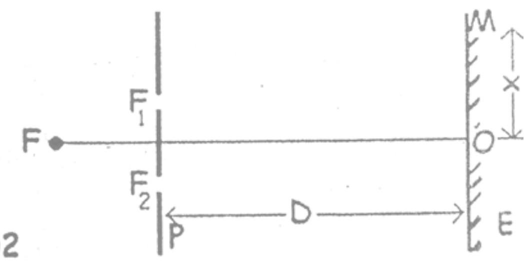


Fig2

1.1 La fente F est d'abord éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ. Qu'observe-t-on sur l'écran E ? Etablir l'expression de la différence de marche δ et la calculer au point M de l'écran E tel que OM = x = 12,6mm. Le point M étant le milieu de la 7ème frange brillante (la frange centrale étant numéroté 0), en déduire la longueur d'onde λ de la lumière utilisée?(1pt)

1.2 La fente F est maintenant éclairée en lumière blanche. Quelles sont les longueurs d'onde des radiations appartenant au spectre visible pour les quelles une frange obscure se forme au point N, sur E, à la distance ON=x= 9mm de la frange centrale? On donne pour le spectre visible: $0,4\mu m \leq \lambda \leq 0,8\mu m$. (0,75pt)

2 Une corde élastique sans raideur est placée verticalement. L'extrémité supérieure A est reliée à un vibreur (lame vibrante) qui lui impose un mouvement sinusoïdal entretenu, transversal, de fréquence 50Hz et d'amplitude a=3mm, l'extrémité inférieure est reliée à un poids immergé dans l'eau afin d'éviter la réflexion des ondes qui arrivent à cette extrémité (voir fig3). La vitesse de propagation des ondes est 10m/s,

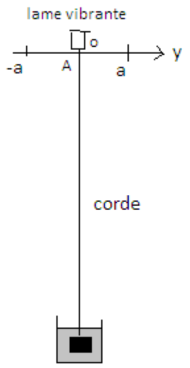


Fig 3

2.1 Ecrire les équations y_A du mouvement de A et y_M du mouvement d'un point M situé sur la corde à 0,15m de A : On prendra l'origine des temps l'instant du passage par O dans le sens positif. (1p

2.2 Calculer les élongations des points A et M aux instants $t_1 = 0,1s$ et $t_2 = 0,115s$.

2.3 On examine la corde à l'aide d'un stroboscope. Quelle est la valeur maximale de la fréquence de ce stroboscope pour que la corde parait unique et immobile. (0,5pt)

Exercice 5

On réalise un solénoïde à l'aide d'un fil de cuivre de diamètre 0,6mm, enroulé sur un cylindre de 0,6m de longueur et de 4cm de diamètre. Le nombre de spires est N =1000.

1 Les spires sont-elles jointives ?

2 Déterminer la longueur l du fil utilisé. (0,5pt)

3 Calculer l'inductance L de ce solénoïde $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I. (0,5pt)

4 Cette bobine est parcourue par un courant I = 2A. Quelle est la tension U_1 à ses bornes? La résistance de la bobine est R = 20Ω. Déterminer les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde. (1

5 La bobine est parcourue par un courant dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique le graphe (fig 4)

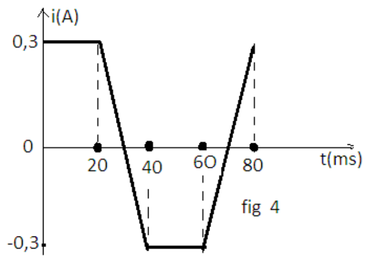


fig 4

5.1 Pour quels intervalles de temps y'a-t-il variation du flux à travers la bobine? On se limitera aux instants tel que $0 \leq t \leq 6.10^{-2}s$. (0,5pt)

5.2 Calculer la f.e.m d'auto-induction dans ces intervalles de temps. (0,75pt)

5.3 Donner l'expression littérale de la tension u aux bornes de la bobine pour $0 \leq t \leq 6.10^{-2}s$.

Corrigé

Exercice 1

1 Les formules semi développées des composés et leurs fonctions :

A) CH_3-CH(CH3)-CHO (aldéhyde) B) CH_3-CH_2-CO-O-CO-CH_2-CH_3 (anhydride d'acide)

C) CH_3-CH(CH3)-COOH (acide carboxylique) D) CH_3-CH_2-COCl (Chlorure d'acide)

E) CH_3-CH_2-CHOH-CH_3 (alcool)

2 Les demi équations de l'oxydoréduction:

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$

CH_3-CH(CH3)-CHO + H_2O ⇆ CH_3-CH(CH3)-COOH + $2H^+$ + $2e^-$

Equation bilan:on multiplie la premiere equation par 2 et la deuxieme par 5

$$5CH_3-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CHO + 2MnO_4^{2-} + 6H^+ \rightarrow 5CH_3-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-COOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O$$

Le composé obtenu est l'acide 2-méthylpropanoïque.

3.1 L'équation de la réaction :

R-OH + CH_3-CH_2-COCl → CH_3-CH_2-COOR + HCl

C'est une réaction d'estérification qui est rapide, totale et exothermique.

3.2 Calcul de la masse molaire du composé F :

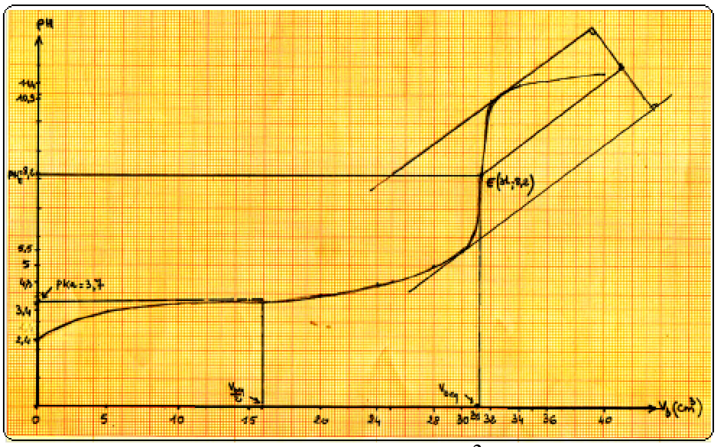
$$r = \frac{n_F}{n_D} = \frac{\frac{m_F}{M_F}}{\frac{m_D}{M_D}} = \frac{m_F.M_D}{m_D.M_F} \Rightarrow M_F = \frac{m_F.M_D}{m_D.r}$$ A.N : M_F=102 g/mol

détermination de la formule du composé F : M_F=74+14n⇒ n=2 ce qui donne la formule semi développée CH_3-CH_2-$COOC_2H_5$. Le nom de cet ester est le propanoate d'éthyle.

D'où la formule C_2H_5-OH de l'alcool dont le nom est l'éthanol.

Exercice 2

1



2.1 graphiquement E(31Cm^3 ;8,2)

2.2 a léquivalence

$$CaVa = CbVb_E \Rightarrow Ca = \frac{CbVb_E}{Va}$$

$$A.N : Ca = \frac{0,1.31.10^{-3}}{30.10^{-3}} \simeq 0,1 mol / L$$

-Masse molaire de l'acide

$$na = CaV_a = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{CaV_a}$$

$$A.N : M = \frac{3,45}{01.0,75} = 46g$$

Formule brute de l'acide : $C_nH_{2n}O_2$

$$m(C_nH_{2n}O_2) = M$$

$$12n + 2n + 16.2 = M$$

$$14n + 32 = M \Rightarrow n = \frac{M-32}{14}$$

$$n = \frac{46-32}{14} = 1$$

L'acide est l'acide méthanoïque $HCOOH$

2.3 Le pKa et le pH à la demi équivalence. graphiquement pKa =3,7

3.Pour Vb =28Cm^3 pH = 5

Espèces chimiques :

H_3O^+ ,OH^-,H_2O,Na^+ : HCOOH ,$HCOO^-$,

$$\left[\mathbf{Na^+}\right] = \frac{\mathbf{CbVb}}{\mathbf{Va + Vb}} = \frac{0,1.28}{58} = 4,3.10^{-2}\mathbf{mol / L}$$

$$\left[H_3O^+\right] = 10^{-5} mol / L$$

$$\left[OH^-\right] = 10^{-9} mol / L$$

$$\left[H_3O^+\right] + \left[Na^+\right] = \left[OH^-\right] + \left[HCOO^-\right]$$

E.E.N : $\left[HCOO^-\right] = \left[H_3O^+\right] + \left[Na^+\right] - \left[OH^-\right]$

$$A.N : \left[HCOO^-\right] \simeq 4,3.10^{-2} mol / L$$

Conservation de la matière : $\mathbf{Ca'} = \dfrac{\mathbf{CaVa}}{\mathbf{Va+Vb}} = \dfrac{30.0,1}{58} = 5{,}17.10^{-2}\,\mathbf{mol/L}$

$[HCOO^-]+[HCOOH]=Ca'$

$[HCOOH]=Ca'-[HCOO^-]$

$[HCOOH]=Ca'-\left([Na^+]+[H_3O^+]-[OH^-]\right)$

$A.N\,[HCOOH]=5{,}17.10^{-2}-4{,}3.10^{-2}+10^{-9}=8{,}7.10^{-3}mol/L$

$Ka=\dfrac{[HCOO^-].[H_3O^+]}{[HCOOH]}=\frac{4{,}3.10^{-2}.10^{-5}}{8{,}7.10^{-3}}=0{,}49.10^{-4}$

$pKa=-\log Ka=3{,}7$

4. Calcul de volumes Va,Vb

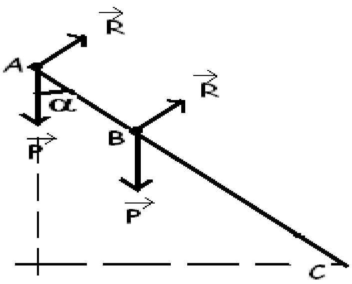
$\begin{cases} Ca=0{,}1mol/L \\ Cb=0{,}1mol/L \end{cases}$

$solution\ \ tampon : nb=\dfrac{na}{2}\Rightarrow CbVb=\dfrac{CaVa}{2}$

$\begin{cases} Va+Vb=75 \\ Vb=\frac{Va}{2} \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} Vb=25Cm^3 \\ Va=50Cm^3 \end{cases}$

Exercice3

1 Calcul de la distance BC.



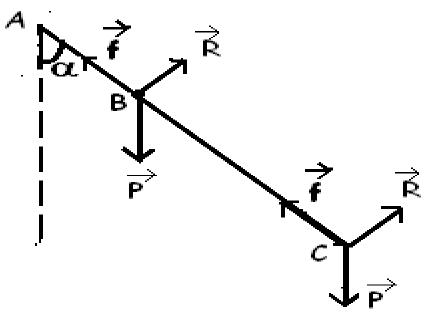
$\mathbf{\Delta E_c = \sum W}$

$\frac{1}{2}mV_B^2 = mgh$ avec $h = ABcosa$ car $V_A=0$

$\Rightarrow AB = \dfrac{V_B^2}{2gcosa}$ or BC=AC-AB=AC-$\dfrac{V_B^2}{2gcosa}$ A.N : BC=50m

Calcul de la force de frottement f

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre B et C :



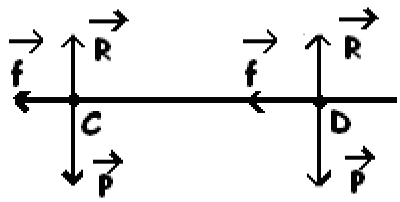
$\mathbf{\Delta E_c = \sum W = W_{\vec{P}} + W_{\vec{f}} + W_{\vec{R}_n}}$

$\frac{1}{2}mV_C^2-\frac{1}{2}mV_B^2 = mgh - f.BC$ avec $h = BCcosa$ et $V_C = 2V_B$

soit $f = m(gcosa - \dfrac{3V_B^2}{BC})$ A.N : f=1N

2 Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre C et D :

$\mathbf{\Delta E_c = \sum W = W_{\vec{P}} + W_{\vec{f}} + W_{\vec{R}_n}}$



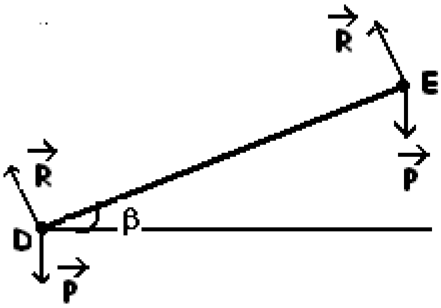
$\frac{1}{2}mV_D^2-\frac{1}{2}mV_C^2 = -f.CD$ avec $f=\frac{1}{6}mg$

$V_D=\sqrt{V_C^2-\dfrac{g.CD}{3}}$

A.N :V_D =10m/s

3 Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre D et E :

$\Delta \mathbf{E_c} = \sum \mathbf{W} = \mathbf{W}_{\vec{P}} + \mathbf{W}_{\vec{R}_n}$

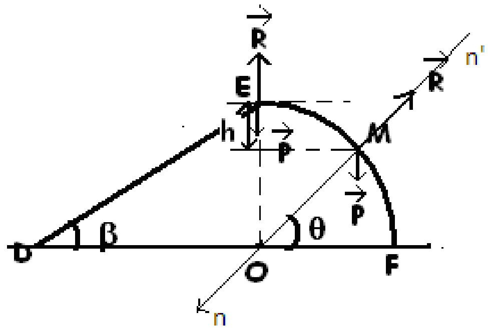


$$\frac{1}{2}mV_E^2 - \frac{1}{2}mV_D^2 = -mgh \quad \text{avec } h = l\sin\beta \quad \text{et } V_E = 0$$

$$l = \frac{V_D^2}{2g\sin\beta}$$

A.N : l=28,8m

4.1 Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre E et M:



$\Delta \mathbf{E_c} = \sum \mathbf{W} = \mathbf{W}_{\vec{P}} + \mathbf{W}_{\vec{R}_n}$

$$\frac{1}{2}mV_M^2 - \frac{1}{2}mV_E^2 = mgh$$

$$\text{avec } h = r(1-\sin\theta), r = l\sin\beta \quad \text{et } V_E = 0$$

$$\Rightarrow V_M = \sqrt{2gl\sin\beta(1-\sin\theta)}$$

4.2 Calcul de la réaction R :

Appliquons la R.F.D :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} = \overrightarrow{ma}$$

Projection sur la normale

$$mg\sin\theta - R = ma_n$$

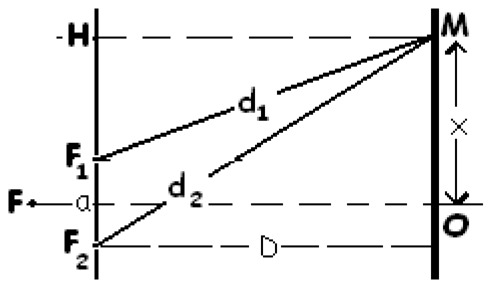
$$\Rightarrow R = mg\sin\theta - \frac{mV_M^2}{r} = mg\left[\sin\theta - 2(1-\sin\theta)\right]$$

$$\Leftrightarrow R = mg(3\sin\theta - 2)$$

Exercice4

1.1

- Observation : Lorsque la source émet une lumière monochromatique, on observe un système constitué de franges alternativement brillantes et sombres.
- Expression de la différence de marche δ
  En utilisant le théorème de Pythagore on trouve :



$$d_1^2 = D^2 + (x - \frac{a}{2})^2$$

$$d_2^2 = D^2 + (x + \frac{a}{2})^2$$

$$d_2 - d_1 = \frac{2ax}{d_1 + d_2} \quad \text{or} \quad d_1 + d_2 \approx 2D$$

on pose

$$\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

Si x=12,6mm alors δ=4,2mm

- Déduction de la longueur d'onde λ si le point M est le milieu de la 7ème frange brillante(K=7).
  Les franges brillantes sont caractérisées par une différence de marche telle que
  $\delta=k\lambda$ soit $\lambda = \frac{ax}{Dk}$ A.N : λ=0,6µm

1.2 Les longueurs d'ondes pour les quelles une frange obscure est observée au point N : Les franges obscures sont caractérisées par une différence de marche $\delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ soit $\lambda = \frac{2ax}{D(2k+1)} = \frac{6}{2K+1}\mu m$ or $0,4\mu m \leq \lambda \leq 0,8\mu m$

$$0,4 \leq \frac{6}{2K+1} \leq 0,8$$

$$\frac{1}{0,8} \leq \frac{2K+1}{6} \leq \frac{1}{0,4}$$

$$3,25 \leq K \leq 7$$

$$4 \leq K \leq 7 \qquad K \in \{4,5,6,7\}$$

K	4	5	6	7
Λ(µm)	0,67	0,54	0,46	0,4

2.1 L'équation du mouvement de la source A :
y_A=acos(ωt + φ) avec $\omega=2\pi N=100\pi$ rad/s et a=3.10^{-3}m
Les conditions initiales : à t=0 y_A=0 et $V_0 \succ 0 \Rightarrow \varphi=-\pi/2$
soit $y_A=3.10^{-3}\cos(100\pi t-\pi/2)$
L'équation du mouvement du point M :
$y_M=y_A(t-\theta)$ avec θ = x/c soit $y_M=3.10^{-3}\cos(100\pi t-\pi/2-2\pi x/\lambda)$
si x=0,15m, on a : $y_M=3.10^{-3}\cos(100\pi t)$

2.2 Calcul des élongations aux instants t_1 et t_2 :
à t_1=0s y_A=0m et $y_M=3.10^{-3}$m
à t_2=0,115s $y_A=-3.10^{-3}$m et y_M=0m

2.3 Pour que la corde apparaît unique et immobile, il faut que la fréquence N_e du stroboscope vérifie la relation N_e = N/k. Cette fréquence serait maximale si k est minimale soit k=1 ce qui donne N_{emax}=N=50Hz.

Exercice5

1 Les spires sont jointives si et seulement si $\frac{N}{l} = \frac{1}{d}$ avec d le diamètre du fil. La relation précédente étant vérifiée les spires sont jointives.

2 La longueur l du fil conducteur : l=NC où C est la circonférence d'une spire, soit C = d_Cxπ soit l=N.d_C. π A.N : l=125,7m

3 Calcul de l'inductance L : $\Phi = Li$ et $\Phi = NSB$ avec $B = \mu_0 \frac{N}{l} i$ par identification on obtient $L = \frac{N^2 \mu_0 S}{l}$ A.N : L=2,6.10^{-3} H

4 La tension U_1 au bornes de la bobine : U_1=Ri – e avec $e = -L\frac{di}{dt} = 0$ soitU_1=Ri A.N : U_1=40V.

Caractéristiques du champ $\vec{\mathbf{B}}$:

- Origine : milieu du solénoïde
- Direction : l'axe du solénoïde
- Sens : donné par la règle de la main droite
- Intensité : $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{nI} = \mu_0 \frac{\mathbf{N}}{\mathbf{l}} \mathbf{I}$ A.N : B=4,2.10^{-3}T

5.1 Les intervalles où le flux varie sont les intervalles où l'intensité varie c'est-à-dire $[2.10^{-2}\,;4.10^{-2}]$ et $[6.10^{-2}\,;8.10^{-2}]$.

5.2 Calcul de la f.e.m d'auto-induction

$e = -\frac{d\Phi}{dt} = -L\frac{di}{dt}$ soit

sur $[2.10^{-2}\,;4.10^{-2}]$ e=0,08V

sur $[6.10^{-2}\,;8.10^{-2}]$ e =-0,08V

5.3 L'expression de la tension aux bornes de la bobine sur ces intervalles :

sur $[2.10^{-2}\,;4.10^{-2}]$ u=ri-e avec i = -30t +0,9

sur $[6.10^{-2}\,;8.10^{-2}]$ u=ri-e avec i = 30t - 2,1

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2005

Exercice 1

1 On considère une solution aqueuse S_a d'acide benzoïque C_6H_5 -COOH de pH = 3,1 et de concentration volumique molaire C = 10^{-2}mol/L.

1.1 Montrer que cet acide est un acide faible et écrire l'équation de sa réaction avec l'eau.(0.5pt)

1.2 Donner l'expression de la constante d'acidité K_a du couple acide benzoïque-ion benzoate et calculer sa valeur.(0,5pt)

1.3 Définir le coefficient d'ionisation **α** de l'acide et calculer sa valeur.(0,5pt)

1.4 Montrer que l'expression du pK_a de cet acide peut s'écrire sous la forme

$$\mathbf{pKa = pH - \log\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

Calculer la valeur du pK_a.(0,5pt)

2 On prépare une solution S'_a en diluant un volume V_a=10mL de cet acide ; en lui ajoutant un volume V_e=30mL d'eau. Préciser le matériel et les produits utilisés, décrire le mode opératoire lors de la dilution et calculer la nouvelle concentration de la solution diluée.(0,5pt)

3 On dose la solution d'acide diluée S'_a obtenue par une solution aqueuse S_b préparée par dissolution d'une masse m = 10mg d'hydroxyde de sodium dans un volume de50mL d'eau.

3.1 Ecrire l'équation de la réaction entre les solutions S'_a ct S_b.(0,5pt)

3.2 Déterminer le volume d'hydroxyde de sodium à verser pour atteindre l'équivalence.(0,5pt)

C = 12g/mol; H = 1 g/mol; O = 16g/mol; Na = 23g/mol

Exercice 2

1 On cherche à déterminer la masse molaire moléculaire d'un acide carboxylique saturé A. Pour cela on dissout une masse de 44mg de cet acide dans l'eau et on dose l'acide ainsi obtenu avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $2,5.10^{-2}$ mol/L. On obtient l'équivalence acido-basique quand on verse un volume de 20mL de la solution d'hydroxyde de sodium.

1.1 Déterminer la masse molaire moléculaire de cet acide.(0,5pt)

1.2 Trouver la formule brute de cet acide et en déduire ces formules semi développées possibles ainsi que leurs noms. (0,5pt)

2 On traite l'acide A à chaîne linéaire avec le chlorure de thionyle et on obtient un composé B avec les gaz chlorure d'hydrogène et dioxyde de soufre.

2.1 Ecrire l'équation de la réaction à l'aide des formules semi développées.(0,5pt)

2.2 Déterminer la fonction du composé B et son nom.(0,5pt)

3 On traite B avec un composé C pour obtenir un ester D de formule $C_6H_{12}O_2$

3.1 Déterminer la formule et le nom du composé C.(0,5pt)

3.2 On fait l'oxydation ménagée du composé C à l'aide d'un excès de permanganate de potassium$\left(\mathbf{K^+ + MnO_4^-}\right)$. Ecrire l'équation de la réaction et donner les noms. et les fonctions des produits organiques.(0,5pt)

3.3 Donner deux autres méthodes pour obtenir le composé D.(0,5pt)

On donne : C =12g/mol; H = 1 g/mol; O = 16g/mol

Exercice 3

Un solide ponctuel de masse m=200g glisse sur un plan OA incliné d'un angle α=60° par rapport à la verticale. Il part du point O origine de l'axe orienté X'X avec une vitesse initiale de valeur $\vec{V_0}$. Au cours de son mouvement, S subit une force de frottement $\vec{f}$. Un dispositif approprié permet de mesurer la vitesse V instantanée du solide pour différentes positions x. La courbe représentative de $V^2 = f(x)$ est donné par la fig 2

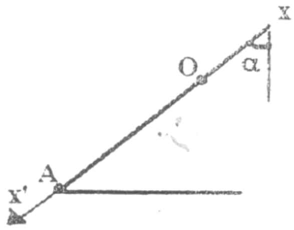


fig1

1 Déterminer graphiquement l'équation $V^2 = f(x)$. (0,5pt)

2 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, établir l'expression de V en fonction de x. (0.5

3 En déduire les valeurs de la force de frottement $\vec{f}$ et de la vitesse V_0. (0,5pt)

4 Au point d'abscisse x =0,5m, l'énergie mécanique E du système {solide -terre} est égale au double de l'énergie cinétique. En déduire la position adoptée pour le plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. (0.5pt)

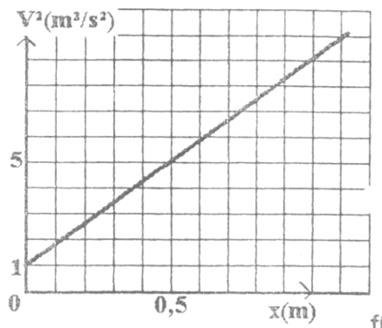


fig2

5 5.1 Donner l'expression de l'énergie cinétique E_c et de l'énergie potentielle E_p du système {solide-terre} en fonction de x en prenant pour référence de l'énergie potentielle le plan horizontal situé à 0,5 m en dessous du point O.

5.2 Sur un même graphique, représenter les courbes $E_c= f(x)$ et $E_p= g(x)$ pour les valeurs de x telles que $0 \leq x \leq 1$m. (0,5pt)

5.3 En déduire l'Expression de E en fonction de x puis tracer la courbe E=h(x). On donne g=10m/s^{-2}. (0,5pt)

5.4 Le solide quitte le plan incliné en A tel que OA=3m.

5.4.1 Donner les caractéristiques du vecteur vitesse du solide en A.(0.5pt)

5.4.2 Déterminer les équations paramétriques du mouvement du solide S dans le repère (O; x; y) après avoir quitté le plan incliné.

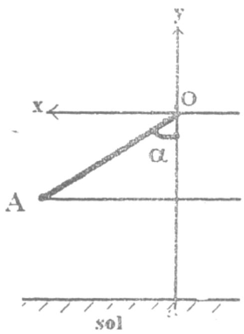
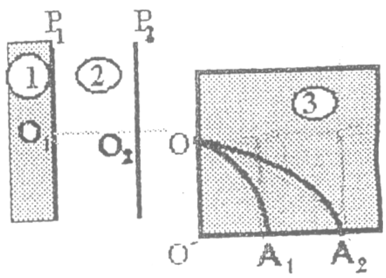


fig3

Exercice 4

Un spectrographe de masse est constitué de 3 chambres : la chambre 1 d'ionisation, la chambre 2 d'accélération et la chambre 3 de séparation.



1 Des atomes de zinc Zn sont ionisés dans la chambre 1. Les ions $^{68}Zn^{2+}$ ainsi formés sont accélérés à leur sortie du trou O_1 sans vitesse initiale par un champ électrique uniforme $\vec{E}$ existant entre deux plaques P_1 et P_2 verticales et parallèles distantes de d.

1.1 Déterminer le sens de ce champ $\vec{E}$. (0.75pt)

1.2 Calculer la vitesse V_1 de l'ion $^{68}Zn^{2+}$ au point O_2. (0.75pt)

2 A leur sortie du champ électrique $\vec{E}$, les ions $^{68}Zn^{2+}$ entrent au point O dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.

2.1 Déterminer la nature du mouvement des ions $^{68}Zn^{2+}$ dans le champ magnétique $\vec{B}$ après avoir précisé son sens. Donner l'expression du rayon R_1, de la trajectoire en fonction de m_1 ; e ; B ; E et d. (1pt)

2.2 Définir la déviation angulaire α et calculer sa valeur sachant que $O'A_1$=23.04cm et que $OO' \neq O'A_1$. (0.75pt)

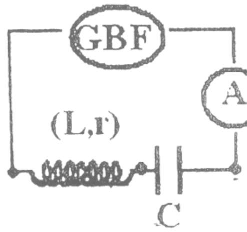
3 Dans une deuxième expérience on place dans la chambre d'ionisation 2 un mélange ionique de zinc qui s'ionisent en $^{68}Zn^{2+}$ et $^{A}Zn^{2+}$ de masses respectives m_1 et m_2.

3.1 Trouver l'expression du rapport $\frac{R_1}{R_2}$ en fonction de m, et m_2 où R_1 et R_2 sont les rayons des trajectoires respectives des ions $^{68}Zn^{2+}$ et $^{A}Zn^{2+}$.

3.2 En déduire la valeur de la masse atomique A de l'isotope Zn (0,5pt)

Applications numériques : $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}$kg;d = 10cm;E = 10^4V/m; R_1 = 26.6cm; R_2 = 27cm.

Exercice 5



1 On réalise un circuit formé d'une bobine de résistance r et d'inductance L, un condensateur de capacité C, un ampèremètre de résistance négligeable et un GBF délivrant une tension sinusoïdale u(t) de pulsation ω et de valeur efficace 60V. L'ampèremètre indique alors une intensité efficace I = 0,1A.
La tension efficace aux bornes de la bobine est $60\sqrt{3}$V et celle aux bornes du condensateur est 60V. Le circuit est inductif.

1.1 Trouver l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r, C, L et ω. (0,5pt)

1.2 Calculer Z ainsi que l'impédance Z_1 de la bobine et l'impédance Z_2 du condensateur.

1.3 Déterminer, en vous aidant de la construction de Fresnel, le déphasage entre la tension u(t) et l'intensité $i(t) = I\sqrt{2}\cos\omega t$. Calculer la résistance r de la bobine.

2. 2.1 Sachant que C=5µF et N_0=100Hz calculer la valeur de l'inductance L de la bobine pour laquelle il y'aurait résonance. (0,5pt)

2.2 Calculer l'intensité efficace I_0 à la résonance.(0,5pt)

2.3 Indiquer comment varie l'intensité efficace I en fonction de la fréquence N. On supposera que la fréquence du courant a une valeur maximale de 200Hz .(0.5pt)

2.4 Donner l'expression du rapport $\frac{I}{I_0}$, en fonction de r, C, L et ω puis en fonction de ω, ω_0 et du facteur de qualité $Q = \frac{L\omega_0}{r} = \frac{1}{rC\omega_0}$

Corrigé

Exercice 1

1.1 pH =3,1 ; C = 10^{-2} mol/L

-logC =2 ≠ pH → C6H5-COOH (acide faible)

L'équation de la réaction de cet acide avec l'eau :

$C_6H_5\text{-}COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5\text{-}COO^- + H_3O^+$

1.2 Calcul de la constante d'acidité:

$$Ka = \frac{[H_3O^+].[C_6H_5 - COO^-]}{[C_6H_5 - COOH]}$$

Calcul des concentrations des espèces chimiques

$[H_30^+] = 10^{-pH} = 10^{-3,1} = 7,94.10^{-4}\,mol/L$

Electroneutralité : $[H_30^+] = [C_6H_5 - COO^-] + [OH^-]$

$[H_30^+] \succ\succ [OH^-] \Rightarrow [H_30^+] = [C_6H_5 - COO^-] = 7,94.10^{-4}\,mol/L$

Conservation de la matière :

$C = [C_6H_5 - COOH] + [C_6H_5 - COO^-]$

$[C_6H_5 - COOH] = C - [C_6H_5 - COO^-] = 9,21.10^{-3}\,mol/L$

$$\therefore Ka = \frac{(7,94.10^{-4})^2}{9,21.10^{-3}} = 6,85.10^{-5}\,mol/L$$

1.3 définition de α :

$$\alpha = \frac{[C_6H_5 - COO^-]}{C} \quad A.N : \alpha = 7,94\%$$

1.4

$$pH = pKa + \log\frac{[C_6H_5 - COO^-]}{[C_6H_5 - COOH]}$$

$$\Rightarrow pKa = pH - \log\frac{[C_6H_5 - COO^-]}{[C_6H_5 - COOH]}$$

or

$[C_6H_5 - COO^-] = C\alpha \qquad [C_6H_5 - COOH] = C - \alpha C$

D'où

$$pKa = pH - \log\frac{C\alpha}{C - \alpha C}$$

$$pKa = pH - \log\frac{\alpha}{1-\alpha}\ , A.N : pKa = 4,2$$

2/ Les produits et le matériel nécessaire pour préparer la solution S'a

Matériels : Pipette ; fiole jauge de(40mL) ;

Produits :solution mère ; eau distillée,

Méthode de préparation de la solution

On prélève par la pipette le volume qu'on va diluer(Va= 10mL) et on le met dans la fiole jaugée puis on complète le volume avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et on agite pour homogénéiser

Calcul de C'_a :

$$n_0(C_6H_5 - COOH)_i = n_0(C_6H_5 - COOH)_f$$

$$\Rightarrow CaVa = Ca'Va' \therefore Ca' = \frac{CaVa}{Va'} = 2,5.10^{-3}\,mol/L$$

3.1 l'équation de la réaction du dosage : $C_6H_5-COOH+OH^- \rightarrow C_6H_5-COO^- + H_3O^+$

3.2 l'équivalence

$$C'_aV'_a = C_bV_{bE} \Rightarrow C'_aV'_a = \frac{n_b}{V_e}V_{bE}$$

$$n_b = \frac{m}{M};\quad C'_aV'_a = \frac{m}{MV_e}V_{bE}$$

$$\Rightarrow V_{bE} = \frac{C'_aV'_aMV_e}{m}\quad A.N : V_{bE} = 20mL$$

Exercice 2

1.1 A l'équivalence

$$C_aV_a = C_bV_{bE}\quad or\ C_aV_a = n_a = \frac{m_a}{M}$$

$$C_bV_{bE} = \frac{m_a}{M} \Rightarrow M = \frac{m_a}{C_bV_{bE}} = 88g/mol$$

1.2 la formule générale de l'acide est :

$$C_nH_{2n+1}-COOH \Rightarrow M = 14n+46 = 88$$

$$\therefore n = \frac{88-46}{14} = 3$$

donc la formule de l'acide C_3H_7-COOH

Les formules semi développés possibles sont : $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ acide butanoique

$CH_3-CH(CH_3)-COOH$ acide 2.methylpropanoique

2.1 $CH_3CH_2CH_2-COOH+SOCl_2 \rightarrow CH_3CH_2CH_2-COCl+HCl+SO_2$

2.2 B : $CH_3CH_2CH_2-COCl$ la fonction :chlorure d'acide(chlorure d'ethanoyle)

3.1 le composé C est un alcool CH3CH2OH

3.2 un alcool primaire réagit avec un excès de permanganate de potassium suivant les étapes suivantes :l'éthanal se forme suivant la demi équation

$MnO4^- + 8H^+ + 5e \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ (1)
$CH3CH2OH \rightleftharpoons CH3CHO + 2H^+ + 2e^-$ (2)

On multiplie la première équation par 2 et la deuxième par 5 puis on fait la somme on trouve
$CH3CH2OH + 2MnO4^- + 6H^+ \rightarrow 5\ CH3CHO + 2\ Mn^{2+} + 8H_2O$
L'aldéhyde produit s'oxyde en donnant un acide carboxylique suivant l'équation :
$MnO4^- + 8H^+ + 5e \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H2O$ (1)
$CH3CHO + H_2O \rightleftharpoons CH3C\ OOH + 2H^+ + 2e^-$ (2)
On multiplie la première équation par 2 et la deuxième par 5 puis on fait la somme on trouve
$5CH3CH2OH + 2MnO4^- + 6H^+ \rightarrow 5\ CH3C\ OOH + 2\ Mn^{2+} + 3H_2O$
3.3 l'estérification directe avec l'acide butanoique
$CH3CH2CH2COOH + CH3CH2OH \rightleftharpoons CH3CH2CH2COOCH2CH3 + H2O$
l'estérification indirecte avec l'anhydride butanoique:
$(CH3CH2CH2CO)_2O + CH3CH2OH \rightarrow CH_3CH2CH2COOCH2CH3 + CH3CH2CH2COOH$

Exercice 3

1. $\mathbf{V}^2 = \mathbf{f(x)}$ $\mathbf{V}^2 = \mathbf{hx} + \mathbf{K}$ avec h coefficient directeur de la droite

$\mathbf{K} = 1\mathbf{m}^2/\mathbf{s}^2$

$$\mathbf{h} = \frac{5-1}{0,5-0} = 8\mathbf{m}/\mathbf{s}^2$$

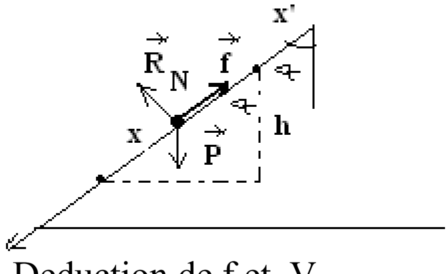
$\Rightarrow \mathbf{V}^2 = 8\mathbf{x} + 1$

2.

$$\mathbf{E_C} - \mathbf{E_{C0}} = \mathbf{w}\vec{\mathbf{P}} + \mathbf{w}\overrightarrow{\mathbf{R_N}} + \mathbf{w}\vec{\mathbf{f}}$$

$$\tfrac{1}{2}\mathbf{m}(\mathbf{V}^2 - \mathbf{V}^2{}_0) = \mathbf{mgxCos\alpha} - \mathbf{f.x}$$

$$\mathbf{V}^2 = 2(\mathbf{gCos\alpha} - \frac{\mathbf{f}}{\mathbf{m}})\mathbf{x} + \mathbf{V}^2{}_0$$



3.Deduction de f et V_0

$$\begin{cases} \mathbf{V}^2{}_0 = 1 \\ 2(\mathbf{gCos\alpha} - \frac{\mathbf{f}}{\mathbf{m}}) = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathbf{V_0} = 1\mathbf{m}/\mathbf{s} \\ \mathbf{f} = 0{,}2\mathbf{N} \end{cases}$$

4.Au point d'abscisse x=0,5m

$\mathbf{E} = \mathbf{E}_{Cx} + \mathbf{E}_{px} \Rightarrow \mathbf{E} = 2\mathbf{E}_{Cx}$

$2\mathbf{E}_{Cx} = \mathbf{E}_{Cx} + \mathbf{E}_{px} \Rightarrow \mathbf{E}_{px} = \mathbf{E}_{Cx}$

$\mathbf{E}_{px} \succ 0$:

Le plan de référence est situe a une altitude z en dessous du plan horizontal passant par x

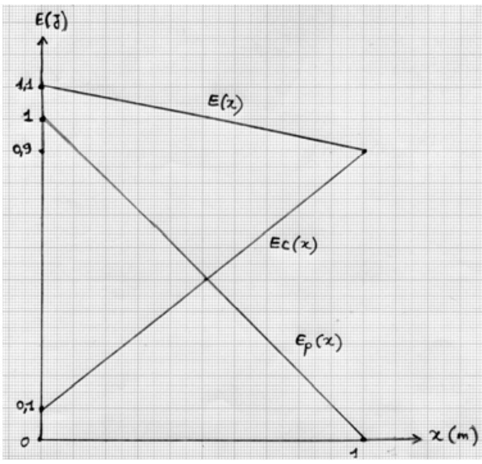
$\mathbf{E}_{px} = \mathbf{mgz} = \frac{1}{2}\mathbf{mV}^2$

$$\mathbf{z} = \frac{\mathbf{V}^2}{2\mathbf{g}} = 0,25\mathbf{m}$$

Le plan de référence est situe à l'altitude $\mathbf{h} = \mathbf{xCos\alpha} + \mathbf{z}$ en dessous du plan horizontal passant par O

$\mathbf{h} = 0,25 + 0,25 = 0,5\mathbf{m}$

5.1



$$\mathbf{E}_C = \frac{\mathbf{mV}^2}{2} \quad \mathbf{or}\ \mathbf{V}^2 = 8\mathbf{x} + 1$$

$$\Rightarrow \mathbf{E}_C = \frac{\mathbf{m}}{2}(8\mathbf{x} + 1) = 0,8\mathbf{x} + 0,1$$

$\mathbf{E}_P = \mathbf{mgz} \quad \mathbf{or}\ \mathbf{z} = \mathbf{h} - \mathbf{xCos\alpha}$

$\Rightarrow \mathbf{E}_P = \mathbf{mg}(\mathbf{h} - \mathbf{xCos\alpha})$

$\mathbf{E}_P = -\mathbf{mgCos\alpha.x} + \mathbf{mgh} \quad \mathbf{or}\ \mathbf{h} = 0,5\mathbf{m}$

$\mathbf{E}_P = -\mathbf{x} + 1$

5.2 la représentation graphique de : $\mathbf{E}_C(\mathbf{x})$; $\mathbf{E}_P(\mathbf{x})$

5.3 $\mathbf{E} = \mathbf{E}_C + \mathbf{E}_p \Rightarrow \mathbf{E} = -0,2\mathbf{x} + 1,1$

5.4.1 Caractéristiques de $\overrightarrow{\mathbf{V_A}}$:

-Sens : celui du mvt

-Direction : OA

-Norme :VA= 5m/s

5.4.2 Conditions initiales : x_o= 0ASinα , yo = -0ACosα ,Vox=VASinα, Voy=-VACosα

$\vec{\mathbf{P}} = \mathbf{m}\vec{\mathbf{a}}$

$1/(0\mathbf{X}) : \mathbf{o} = \mathbf{ma}_x \Rightarrow \mathbf{a}_x = 0$

$\mathbf{V}_x = \mathbf{Cst}\ , \mathbf{V}_{0x} = \mathbf{V}_A\mathbf{Sin\alpha}$

$\mathbf{x} = \mathbf{V}_A\mathbf{Sin\alpha.t} + \mathbf{OA.Sin\alpha}$

$\mathbf{A.N} : \mathbf{x} = 4,3\mathbf{t} + 2,6$

$1/(OY): -mg = ma_y \Rightarrow a_y = -g = Cst$

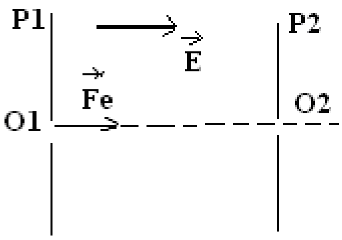
$y = -\frac{1}{2}gt^2 - V_A Sin\alpha.t - OA.Sin\alpha$

$A.N : y = -5t^2 - 2,5t - 1,5$

Exercice 4

1.1 $\vec{Fe} = q\vec{E}$ or $q \succ 0 \Rightarrow \vec{Fe}$ et $\vec{E}$ meme sens

Donc $\vec{E}$ est dirigé de P1 vers P2



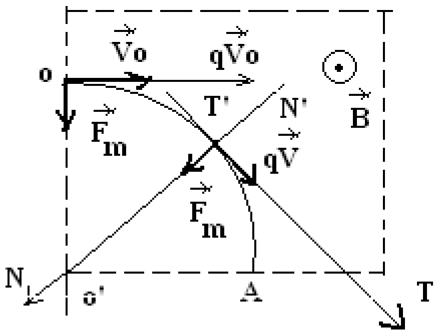
1.2

$E_{C2} - E_{C1} = w\vec{F_{ext}} \Rightarrow \frac{1}{2}m_1V_1^2 = q.U_{P1P2}$ or $U_{P1P2} = E.d$

$\therefore V_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$, $q = 2e$, $m_1 = A_1.m_p$

$V_1 = \sqrt{\frac{4eEd}{A.m_p}}$ A.N : $V_1 = 7,5.10^4 m/s$

2.1 $\vec{F_m} = q\vec{V_o}\Lambda\vec{B} \Rightarrow (q\vec{V_o}, \vec{B}, \vec{F_m})$ est un triedre direct



Donc $\vec{B}$ est sortant

Nature du mvt : $\vec{F_m} = m_1\vec{a}$

Projection sur T'T :

$0 = m_1a_T \Rightarrow a_T = 0$

$V = Cst = Vo$ (mu)

Projection sur N'N :

$F_m = m_1a_N \Rightarrow qVoB = m_1a_N$

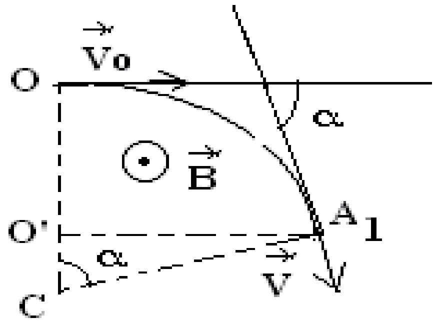
$qVoB = m_1\frac{V^2o}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{m_1Vo}{qB} = Cte$

Le mvt est circulaire uniforme

$$\mathbf{Vo} = \sqrt{\frac{4\mathbf{eEd}}{\mathbf{m_1}}} \Rightarrow \mathbf{R_1} = \frac{\mathbf{m_1}}{2\mathbf{eB}}\sqrt{\frac{4\mathbf{eEd}}{\mathbf{m_1}}}$$

$$\Rightarrow \mathbf{R_1} = \frac{1}{\mathbf{B}}\sqrt{\frac{\mathbf{Edm_1}}{\mathbf{e}}}$$

2.2 déviation magnétique α :



$$\alpha = (\vec{\mathbf{V}}, \vec{\mathbf{V}}_o)$$

$$\mathbf{Sin}\alpha = \frac{\mathbf{O'A_1}}{\mathbf{R_1}} = 0,86$$

$$\therefore \alpha \simeq 60°$$

3.1

$$\mathbf{R_1} = \frac{1}{\mathbf{B}}\sqrt{\frac{\mathbf{E.d.m_1}}{\mathbf{eB}}} \quad , \mathbf{R_2} = \frac{1}{\mathbf{B}}\sqrt{\frac{\mathbf{E.d.m_2}}{\mathbf{eB}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\mathbf{R_1}}{\mathbf{R_2}} = \sqrt{\frac{\mathbf{m_1}}{\mathbf{m_2}}}$$

$$(\frac{\mathbf{R_1}}{\mathbf{R_2}})^2 = \frac{\mathbf{m_1}}{\mathbf{m_2}} \Rightarrow \frac{\mathbf{A_1}}{\mathbf{A_2}} = (\frac{\mathbf{R_1}}{\mathbf{R_2}})^2$$

$$\therefore \mathbf{A_2} = \mathbf{A1}(\frac{\mathbf{R_1}}{\mathbf{R_2}})^2 = 70$$

<u>Exercice 5 :</u>

1.1 $\mathbf{Z} = \sqrt{\mathbf{r}^2 + (\mathbf{Lw} - \frac{1}{\mathbf{Cw}})^2}$

1.2

$$\mathbf{Z} = \frac{\mathbf{U}}{\mathbf{I}} = 600\Omega \quad , \mathbf{Z_1} = \frac{\mathbf{U_1}}{\mathbf{I}} = 1039\Omega$$

$$\mathbf{Z_2} = \frac{\mathbf{U_2}}{\mathbf{I}} = 600\Omega$$

1.3 Représentation de Fresnel :

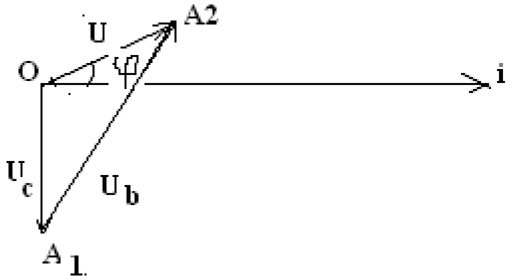
$$\overrightarrow{\mathbf{OA_2}} = \overrightarrow{\mathbf{OA_1}} + \overrightarrow{\mathbf{A_1A_2}} \rightarrow \mathbf{u} = \mathbf{u_c} + \mathbf{u_b}$$

$$\left\|\overrightarrow{\mathbf{OA_1}}\right\| = \mathbf{U_C} = 60\mathbf{V}$$

$$\left\|\overrightarrow{\mathbf{OA_2}}\right\| = \mathbf{U} = 60\mathbf{V}$$

$$\left\|\overrightarrow{\mathbf{A_1A_2}}\right\| = \mathbf{U_b} = 104\mathbf{V}$$

Echelle : **0,5 → 10V**



Calcul de φ :

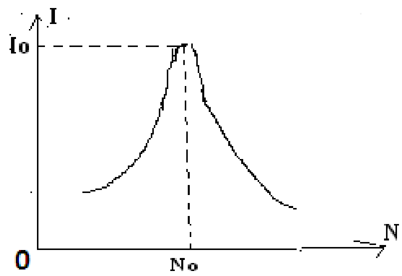
$$\overrightarrow{OA_2} = \overrightarrow{OA_1} + \overrightarrow{A_1A_2} \Rightarrow \overrightarrow{A_1A_2} = \overrightarrow{OA_2} - \overrightarrow{OA_1}$$

$$\Rightarrow \left\|\overrightarrow{A_1A_2}\right\|^2 = \left\|\overrightarrow{OA_2}\right\|^2 + \left\|\overrightarrow{OA_1}\right\|^2 - 2\left\|\overrightarrow{OA_1}\right\|.\left\|\overrightarrow{OA_2}\right\|\mathbf{Cos}(\varphi + \frac{\pi}{2})$$

$$\mathbf{U_b}^2 = \mathbf{U}^2 + \mathbf{U_C}^2 + 2\mathbf{U.U_C.Sin\varphi}$$

$$\mathbf{Sin\varphi} = \frac{\mathbf{U_b^2} - \mathbf{U}^2 - \mathbf{U_C}^2}{2\mathbf{U.U_C}} = 0,5 \ \therefore \varphi = \frac{\pi}{6}\mathbf{rd}$$

Calcul de r :



$$\mathbf{Cos\varphi} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{Z}} \Rightarrow \mathbf{r} = \mathbf{ZCos\varphi}$$

$$\mathbf{A.N} : \mathbf{r} = 519,6 \simeq 520\Omega$$

2.1 $\mathbf{LC\omega^2}_0 = 1 \Rightarrow \mathbf{L} = \dfrac{1}{4\pi^2\mathbf{N_0^2C}} = 0,51\mathbf{H}$

2.2

$$\mathbf{U} = \mathbf{rI_0} \Rightarrow \mathbf{I_0} = \frac{\mathbf{U}}{\mathbf{r}} = 0,115\mathbf{A}$$

2.3

$$\frac{\mathbf{U}}{\mathbf{I}} = \mathbf{Z} \Rightarrow \mathbf{I} = \frac{\mathbf{U}}{\sqrt{\mathbf{r}^2 + (\mathbf{L\omega} - \frac{1}{\mathbf{C\omega}})^2}}$$

2.4

$$\mathbf{I} = \frac{\mathbf{U}}{\sqrt{\mathbf{r}^2 + (\mathbf{L\omega} - \frac{1}{\mathbf{C\omega}})^2}} \,/\, \mathbf{U} = \mathbf{rI_o}$$

$$\frac{\mathbf{I}}{\mathbf{Io}} = \frac{\mathbf{r}}{\sqrt{\mathbf{r}^2(1 + (\frac{\mathbf{L\omega}}{\mathbf{r}} - \frac{1}{\mathbf{rC\omega}})^2}} = \frac{1}{\sqrt{(1 + (\frac{\mathbf{L\omega}}{\mathbf{r}} - \frac{1}{\mathbf{rC\omega}})^2}}$$

$$\frac{\mathbf{I}}{\mathbf{Io}} = \frac{1}{\sqrt{(1 + (\frac{\mathbf{L\omega\omega_0}}{\mathbf{r\omega_0}} - \frac{\omega_0}{\mathbf{rC\omega\omega_0}})^2}}$$

$$\frac{\mathbf{I}}{\mathbf{Io}} = \frac{1}{\sqrt{(1 + (\frac{\mathbf{Q\omega}}{\omega_0} - \frac{\mathbf{Q\omega_0}}{\omega})^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\mathbf{I}}{\mathbf{Io}} = \frac{1}{\sqrt{(1 + \mathbf{Q}(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega})^2}}$$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2005

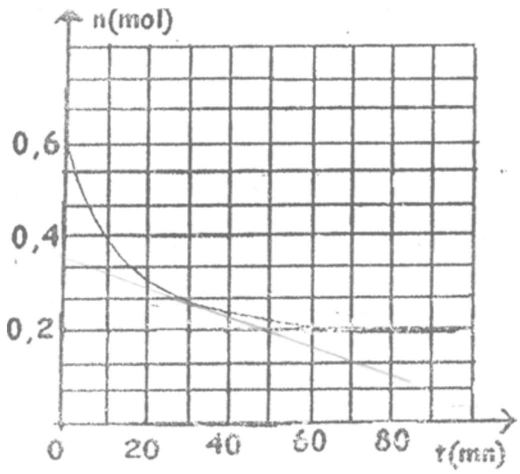
Exercice 1

1 On mélange 36g de propan-l-ol et 36g d'acide éthanoïque.

1.1 Ecrire l'équation de la réaction en prêcisant son nom,

1.2 Calculer les nombres de mole n_1 d'alcool et n_2 d'acide mis en présence initialement.

2 On suit l'évolution de la composition du mélange, on détermine à divers instants le nombre de moles n d'acide éthanoïque restant. Les résultats sont traduits par la courbe ci-contre.



2.1 Quelle est la composition molaire du mélange à l'équilibre ?

2.2 En déduire la valeur K de la constante d'équilibre.

3 Calculer la vitesse Instantanée de formation de l'ester à l'instant t=30mn.

4 Calculer le temps de demi réaction.

5 On voudrait obtenir 0,56mol d'ester. Dans ce but on ajoute x mole de propan-l-ol au mélange précédemment en équilibre.

5.1 Calculer x.

5.2 A partir de l'équilibre précèdent, on élimine toute l'eau à mesure qu'elle se forme. Quelle est la composition du mélange final ?(0,5pt)

Exercice 2

Les solutions sont prises à 25 °C et en considère que le pKa du couple $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$ est égal à 10,7.

1 La méthylamine est une base faible appartenant au couple $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$.

1.1 Donner la définition d'une base faible.(0,5pt)

1.2 Ecrire l'équation de la réaction de la méthylamine avec l'eau. Citer les espèces chimiques présentes dans la solution obtenue.(0,5pt)

2 On mélange un volume V_1 =20mL d'une solution aqueuse de la méthylamine de concentration C_1=3.10^{-2} mol/L avec un volume V_2 d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration C_2=2.10^{-2}mol/L; Le mélange a un pH = 10.

2.1 Citer les espèces chimiques présentes dans ce mélange et calculer ou exprimer en fonction de V_2 leurs concentrations molaires en supposant négligeables les concentrations : $[H_30^+]$ et $[OH^-]$ devant les autres concentrations.(1pt)

2.2 Exprimer le rapport $\frac{[\text{forme}-\text{basique}]}{[\text{forme}-\text{acide}]}$ du couple, en déduire la valeur numérique de V_2.

2.3 Pour quelle valeur de V_2 le pH du mélange serait-il égal au pK_a du couple?

Exercice 3

Un solide *S* de masse m=200g se déplace sur une piste ABC, constituée d'une partie rectiligne et horizontale AB=1,6m et d'une partie curviligne BC de centre O et de rayon r=0,7m. (fig1)

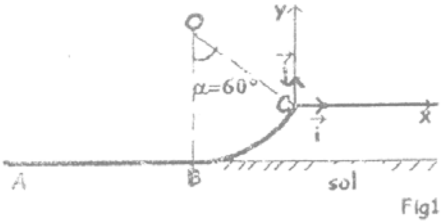


Fig1

1 Le solide quitte le point *A* sans vitesse initiale sous l'action d'une force constante $\vec{F}$ qui ne s'exerce qu'entre A et B. On enregistre à des intervalles de temps réguliers $\theta = 20$ms les positions occupées par le solide et on obtient l'enregistrement de la figure 2 ci-contre.

Fig2

1.1 Déterminer la nature du mouvement et calculer la valeur expérimentale de son accélération

1.2 Sachant que la valeur de la force $\vec{F}$ est F = 2N dire est ce que le mouvement se fait sans frottement ou avec frottement. Déterminer la valeur de la réaction exercée par la piste sur le solide ainsi que l'angle α qu'elle fait avec la verticale.

1.3 Calculer la valeur de la vitesse au point B. (0,5pt)

2 Le solide continue son mouvement sans frottement sur la partie curviligne B*C*.

2.1 Déterminer les caractéristiques de la vitesse au point *C*.(0,75pt)

2.2 Calculer la valeur de la réaction $\vec{R_c}$ qu'exerce la piste sur le solide au point C

3 Le solide quitte la piste au point *C* avec la vitesse $\vec{V}_C$ et effectue un mouvement aérien avant d'atterrir au point D.

3.1 Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$. (0,75pt)

3.2 Déterminer les coordonnées des points le plus haut et le plus bas de la trajectoire.

Exercice 4

1 On considère un solénoïde dont les caractéristiques sont : rayon de la spire R=20cm ; nombre de spires N=1000 spires ; longueur de la bobine *l* =2m.

1.1 Etablir la formule donnant l'inductance L de ce solénoïde en fonction de R, *l* et N puis calculer sa valeur. On prendra $\pi^2 = 10$. (1pt)

1.2 Calculer la force électromotrice d'auto induction produite dans cette bobine lorsque l'intensité du courant qui circule prend l'une des expressions suivantes ;

$i_1 = 3t + 4$ et $i_2 = 5\sqrt{2}\cos(200\pi t + \frac{\pi}{6})$ (1pt)

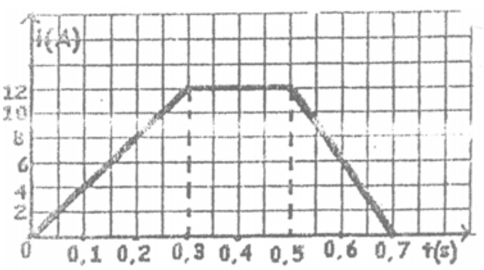


Fig 3

1.3 Les variations de l'intensité du courant en fonction du temps sont maintenant conformes aux indications du graphe (*fig* 3). Durant l'intervalle de temps [0; 0,7] ; déterminer les diverses valeurs prises par la f.e.m d'auto

induction e et représenter les variations de cette grandeur en fonction du temps.
2 Le solénoïde de résistance r est branché dans un circuit comprenant un générateur de force électromotrice E et de résistance négligeable, une résistance non inductive R et un interrupteur K. On considère maintenant la période d'établissement du régime permanent.
L'interrupteur a été fermé à l'instant t=0, soit i l'intensité du courant à l'instant t. Etablir l'équation reliant l'intensité i, sa dérivée $\frac{di}{dt}$ et les caractéristiques du circuit.(1pt)

Exercice 5

Une source lumineuse S éclaire les fentes S_1 et S_2 de Young. Un écran d'observation E est placé perpendiculairement à la droite passant par S et le milieu de S_1 et S_2 à une distance D=2m du plan des fentes S_1 et S_2.

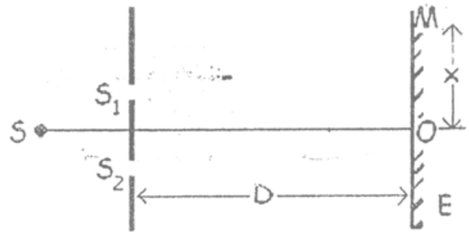


Fig 4

1 La source S émet une radiation monochromatique de longueur fonde $\lambda=0{,}52\,\mu$m.
1.1 Qu'observe-t-on sur l'écran d'observation E ?(0,75pt)
1.2 On observe le milieu de la 5$^{\text{éme}}$ *frange* brillante en un point x situe, à l'abscisse x=2,6mm du milieu de la frange centrale brillante. Calculer la distance a qui sépare les fentes S_1 et S_2.
1.3 Déterminer la valeur d'interfrange i et préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives x_1=1,3mm et x_2=2,08mm.
2 La source S émet à présent deux radiations de longueurs d'ondes $\lambda=0{,}52\,\mu$m et $\lambda'=0{,}48\mu$m. *A* quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre les frangeas brillantes pour λ et λ'.(0,75pt)
3 La source S émet maintenant la lumière blanche. Calculer les longueurs d'ondes des radiations éteintes au point P. On donne : $0{,}4\mu m \le \lambda \le 0{,}8\mu m$.(1pt)

Corrigé

Exercice 1

1.1CH3-CH2CH2OH+CH3-COOH $\underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}}$ CH3-COO-CH2CH2CH3+H2O
1.2 n2(CH3-COOH)=m/M=36/60=0,6 mol
n1(CH3-CH2CH2OH)=m/M=36/60=0,6mol
2.1 A l'équilibre
n_{ac} = 0,2mol
n_{al} = O,2mol
n_{es} = O,4mol
n_{eau} =O,4mol
2.2 La constante d'équilibre

$$Ka = \frac{[C_5H_{10}O_2].[H_2O]}{[C_3H_8O].[C_2H_4O_2]}$$

$$A.N : Ka = \frac{(0,4)^2}{(0,2)^2} = 4$$

3.la vitesse à l'instant t = 30min

De la courbe nous avons (50 ; 0,2) ;(0- ;0,37)

VE = -(dnA/dt) = $3,3.10^{-3}$ mol/min

4. Le temps de demi réaction : $t_{\frac{1}{2}}$ = 10min

5.1

	Alcool	+	acide ⇌	ester	+	eau
t=0	0,2+x		0,2	0,4		0,4
t_{eq}	0,2 + x – 0,16		0,2 – 0,16	0,56		0,56

$$Ka = \frac{[C_5H_{10}O_2].[H_2O]}{[C_3H_8O].[C_2H_4O_2]}$$

$$A.N : Ka = \frac{(0,56)^2}{(0,2 + x - 0,16)(0,2 - 0,16)} = 4$$

$$\Rightarrow x = 1.92 mol$$

5.2 si on continue à éliminer l'eau formée ,l'équilibre se déplace dans le sens 1

Composition du mélange :

n_{es} =O,6mol ,n_{eau} =0 o ;n_{al}=1,92mol

Exercice 2

1.1 La base faible c'est la base qui réagit partiellement avec l'eau en fixant H^+ :

1.2 $$CH_3+NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3\text{-}NH_3^+ + OH^-$$

2.1 Les espèces chimiquees:

CH3-NH3$^+$, OH$^-$,H3O$^+$, CH3-NH2 , Cl$^-$ H2O

Calcul des concentrations:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10} mol/L$$

$$[OH^-] = 10^{-4} mol/L$$

$$[Cl^-] = \frac{C_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2.10^{-2}V_2}{20 + V_2}$$

Electroneutralité : $[CH_3 - NH_3^+] = [Cl^-] = \frac{2.10^{-2}V_2}{V_1 + V_2}$

La conservation de la matière :

$$[CH_3 - NH_3^+] + [CH_3 - NH_2] = C_1'$$

$$[CH_3 - NH_2] = C_1' - [CH_3 - NH_3^+]$$

$$[CH_3 - NH_2] = \frac{C_1V_1}{V_1 + V_2} - \frac{2.10^{-2}V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(60 - 2V_2).10^{-2}}{V_1 + V_2}$$

2.2

$$pH = pKa + \log\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$$

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = 10^{(pH-pKa)} = 0,2$$

$$\text{or } \frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = \frac{60-2V_2}{2V_2} = 0,2$$

$$V2 = 100mL$$

2.3 Lorsque pH =PKa

$$\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} = 1$$

$$\frac{60-2V_2}{2V_2} = 1$$

$$V_2 = 15mL$$

Exercice 3

$$r = A_2A_1 - A_0A_1 = A_2A_3 - A_1A_2 = A_3A_4 - A_2A_3 = A_4A_5 - A_3A_4 = 2mm$$

1.1 **donc m.r.u.V**

$$a_{ex} = \frac{r}{\theta^2} = \frac{210^{-3}}{(20.10^{-3})^2} = 5m/s^2$$

1.2 En considérant que les frottements sont négligeables

$$\sum\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$$

La projection sur l'axe horizontal orienté dans le sens du déplace ment :

$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = 10m/s^2 \neq a_{ex}$ donc il y a des frottements

Calcul de la force de frottement $\vec{P} + \overrightarrow{R_N} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}_N$

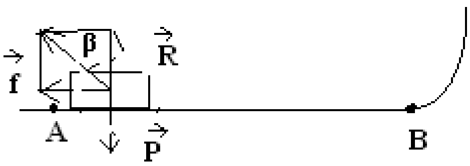
En projetant b sur l'axe du déplacement : $-f + F = ma_{ex} \Rightarrow f = F - ma_{ex} = 2 - 1 = 1N$

Calcul de la réaction de la piste

$$\vec{R} = \vec{f} + \overrightarrow{R_n} \quad \text{or} \quad R_n = P$$

$$R = \sqrt{f^2 + P^2} = \sqrt{5}N$$

L'angle que fait la reaction avec la vertical



$$tag\beta = \frac{f}{R_n} = \frac{1}{2} \therefore \beta = 26,56°$$

1.3

$$\tfrac{1}{2}\mathbf{m}\mathbf{V}_B^2 = (\mathbf{F}-\mathbf{f})\mathbf{AB} \Rightarrow \mathbf{V}_B = \sqrt{\frac{2\mathbf{AB}(\mathbf{F}-\mathbf{f})}{\mathbf{m}}} = 6{,}93\,\mathbf{m}/\mathbf{s}$$

2.1 Les caractéristiques de $\overrightarrow{V_C}$:

Direction: $(\overrightarrow{V_C}, \overrightarrow{Cx}) = \alpha = 60°$

Sens : celui du mvt

Intensité :

$$\tfrac{1}{2}\mathbf{m}\mathbf{V}_C^2 - \tfrac{1}{2}\mathbf{m}\mathbf{V}_B^2 = -\mathbf{mgh}$$

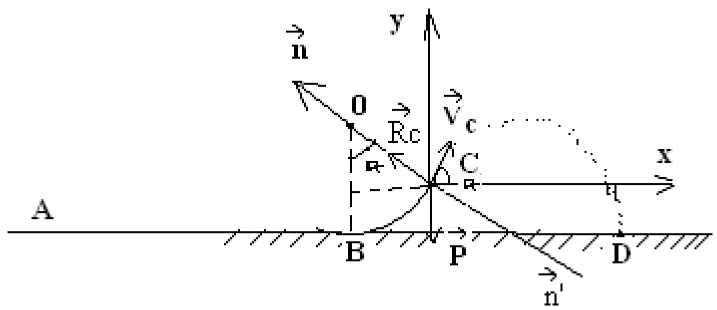
$$\mathbf{V}_C^2 = \mathbf{V}_B^2 - 2\mathbf{gh} \;\; / \mathbf{h} = \mathbf{r}(1-\mathbf{Cos}\alpha)$$

$$\mathbf{V}_C^2 = \frac{2\mathbf{AB}(\mathbf{F}-\mathbf{f})}{\mathbf{m}} - 2\mathbf{gr}(1-\mathbf{Cos}\alpha) = 33$$

$$\mathbf{V}_C = 5{,}7\,\mathbf{m}/\mathbf{s}$$

2.2Calcul de Rc :

$$\vec{\mathbf{P}} + \overrightarrow{\mathbf{R}_C} + = \mathbf{m}\vec{\mathbf{a}}$$



La projection sur la normale donne:

$$\mathbf{R}_C - \mathbf{P}\mathbf{Cos}\alpha = \mathbf{m}\mathbf{a}_n$$

$$\mathbf{R}_C = \mathbf{mg}\mathbf{Cos}\alpha + \frac{\mathbf{m}\mathbf{V}_C^2}{\mathbf{r}} = 10{,}4\mathbf{N}$$

3.1 $\vec{\mathbf{P}} = \mathbf{m}\vec{\mathbf{a}}$

Projection sur Cx :

$$\mathbf{P}_x = \mathbf{m}\mathbf{a}_x = 0 \;,\mathbf{V}_{0x} = \mathbf{V}_C\mathbf{Cos}\alpha \;,\mathbf{xo} = 0$$

Les équations horaires sur cet axe sont:

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ V_{0x} = V_C \mathrm{Cos}\alpha \\ x = V_C \mathrm{Cos}\alpha . t \end{cases}$$

La projection sur l'axe Cy : $-\mathbf{P}_y = \mathbf{m}\mathbf{a}_y \Rightarrow \mathbf{a}_y = -\mathbf{g} \;,\mathbf{V}_{0y} = \mathbf{V}_C\mathbf{Sin}\alpha \;,\mathbf{yo} = 0$

Les équations horaires sur cet axe

$$\begin{cases} a_y = -g \\ V_y = -gt + V_C \sin\alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_C \sin\alpha . t \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire

$x = V_C \cos\alpha . t \quad (1) \quad , y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_C \sin\alpha . t \qquad (2)$

$$t = \frac{x}{V_C \cos\alpha . t}$$

$$y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_C \cos\alpha . t}\right)^2 + x \tan\alpha$$

3.2 La hauteur maximale correspond à

$$V_y = -gt + V_C \sin\alpha = 0 \Rightarrow t = \frac{V_C \sin\alpha}{g}$$

$$\begin{cases} x_S = V_C \cos\alpha . \frac{V_C \sin\alpha}{g} \\ y_S = -\frac{1}{2}g\left(\frac{V_C \sin\alpha}{g}\right)^2 + V_C \sin\alpha . \frac{V_C \sin\alpha}{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_S = \frac{(V_C \sin\alpha)^2}{2g} \\ y_S = \frac{(V_C \sin\alpha)^2}{2g} \end{cases}$$

Les coordonnées du point le plus bas de la trajectoire : au point D : $y_D = -r(1 - \cos\alpha)$

$$-r(1 - \cos\alpha) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_C \cos\alpha . t}\right)^2 + x \tan\alpha$$

$$-\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_C \cos\alpha . t}\right)^2 + x \tan\alpha + r(1 - \cos\alpha) = 0$$

$$\text{A.N} : -0,6x^2 + 1.73x + 0,35 = 0$$

$$-60x^2 + 173x + 35 = 0$$

$$\Delta = 38329$$

$$x_D = 3,07 \therefore \begin{cases} x_D = 3,07 \\ y_D = -0,35 \end{cases}$$

<u>Exercice 4</u>

$$\mathbf{1.1} \begin{cases} \varphi = NBS = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} SI \\ \varphi = LI \end{cases} \Rightarrow L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S \text{ avec } S = \pi R^2$$

$$\mathbf{L = 0,08H}$$

1.2

$$e = -L\frac{di}{dt}$$

$$\text{pour } i = i_1 : \frac{di_1}{dt} = 3 \Rightarrow e = -0,24V$$

$$\text{pour } i = i_2 : \frac{di_2}{dt} = -5\sqrt{2}.200\pi \sin(200\pi t + \frac{\pi}{6}) \Rightarrow e = 355\sin(200\pi t + \frac{\pi}{6})$$

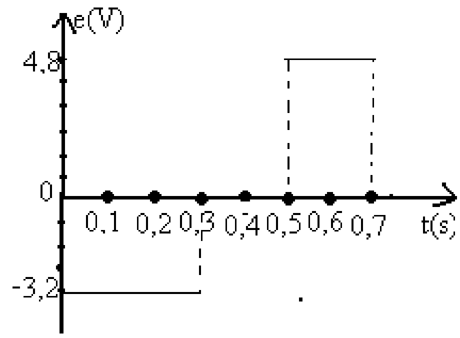
1.3

$$e = -L\frac{di}{dt}$$

$$t \in [0;0,3] : \frac{di}{dt} = 40 \Rightarrow e = -3,2V$$

$$t \in [0,3;0,5] : \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow e = 0$$

$$t \in [0,5;0,7] : \frac{di}{dt} = -60 \Rightarrow e = 4,8V$$



$$2.\ E = (R + r)i + L\frac{di}{dt}$$

Exercice 5

1.1 on voit sur l'écran un système de franges brillantes et de franges sombres

1.2 Les positions des frange brillantes est donnée par la relation Xp = K.(D λ/a) →a = KDλ/xp= 2.10^{-3}m (avec K=5)

1.3 L'interfrange i = Dλ/a= 0,52. 10^{-3}m

La nature des franges formées aux positions X1 et X2

X1 = K.i/2 = → K = 2X1/i = 5 c'est une frange sombre numéro 6

X2 =K.i → k =X2/i = 4

C'est une frange brillante numéro 4

2. Il y a superposition entre les franges brillantes lorsque:

K'λ' = Kλ → K'/K = λ/λ' = 0,52/ 0,48 = 13/12

Une première superposition a lieu entre la frange brillante K' =13 de la radiation λ' avec la frange K =12 de la radiation λ .

Lieu de la coïncidence :

$$x = \frac{k\lambda D}{a} = \frac{12.0,52.10^{-6}.2}{2.10^{-3}} = 6,24.10^{-3}\text{m} \ :$$

3.La position des franges sombres est donnée par la relation

X= (2K+1)Dλ/2a → λ = 2aX/D(2K+1) = 10,4/2000(2K+1)

$0,4.10^{-3} \le 10,4/2000(2K+1) \le 0,8.10^{-3} \Rightarrow 2,75 \le K \le 6 \therefore K = 3,4,5,6$

K	3	4	5	6
λmm	$7,4.10^{-4}$	$5,77.10^{-4}$	$4,7.10^{-4}$	4.10^{-4}

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

Direction des Examens et de l'Evaluation
Service des Examens

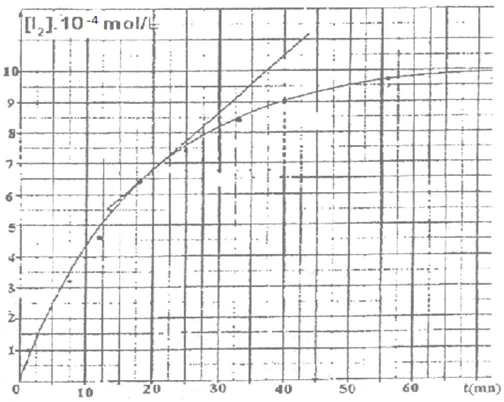
Honneur Fraternité Justice
Série : Mathématiques/T.M.G.M
Durée : 4H Coefficient : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2006

Exercice 1

On mélange dans un Becher un volume V_1 = 50mL d'une solution d'iodure de potassium $(K^+ + I^-)$ de concentration molaire $C_1 = 5.10^{-3}$mol/L et un volume V_2 = 75mL de peroxodisulfate de potassium $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ de concentration molaire $C_2 = 2.10^{2-}$mol/L . La solution dévient progressivement jaunâtre à cause de la formation du diiode l_2. On donne les potentiels standard des couples redox intervenant dans la réaction : $\mathbf{E_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}} = 2,1V}$; $\mathbf{E_{I_2/I^-} = 0,54V}$



1 Ecrire les demi équations électroniques et l'équation bilan de la réaction.

2 Calculer les concentrations initiales des ions iodure $[I^-]_0$ et peroxodisulfate $\left[\mathbf{S_2O_8^{2-}}\right]_0$.

En déduire le réactif limitant. (1 pt)

3 On étudie la vitesse de formation du diiode l_2 en fonction du temps ; pour cela on opère des prélèvements du milieu réactionnel à différents instants t qu'on refroidit immédiatement. L'ensemble des résultats donne la courbe de variation du diiode en fonction du temps.

3.1 Pourquoi refroidit-on les prélèvements ? (0,25pt)

3.2 Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre les instants t_1 = 10mn et t_2 =55mn. (0,5pt)

3.3 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode et la calculer à l'instant t = 20mn en déduire la vitesse de disparition de l'ion iodure à cet instant.(0,75pt)

3.4 Calculer le temps de la demi réaction.

Exercice 2

On considère les composés suivants :

(A_1): CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH; (A_2): CH_3-$C(CH_3)OH$-CH_3; (A_3): CH_3-$CH(OH)$ -CH_2-CH_3 ;

(A_4): CH_3-$CH(CH_3)$-CH_2OH.

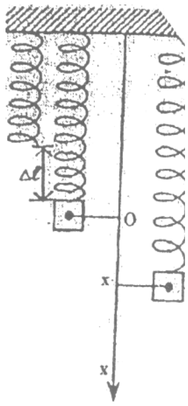
1. Préciser les noms et les classes de ces alcools
2. Quelles sont les fonctions des produits obtenus par oxydation ménagée des alcools précédents qui peuvent subir cette oxydation.

3. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation ménagée du composé (A_3) avec le permanganate de potassium. On donne le couple

$\mathbf{MnO_4^- / Mn^{2+}}$.

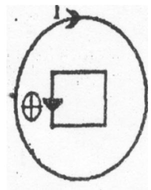
4. On obtient un composé (E)en faisant réagir l'acide propanoïque avec le composé (A_1).
   Ecrire l'équation de la réaction et préciser son nom, ses caractéristiques ainsi que le nom du composé (E).(0,5pt)

Exercice 3 (4pt) On néglige les frottements



On fixe l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives de raideur K et de masse négligeable comme l'indique la figure.
Le ressort s'allonge de Δl=2cm lorsqu'on suspend à son autre extrémité une masse ponctuelle m=400g.
1 Calculer la valeur de la constante de raideur K du ressort.
2 Le point matériel effectue des oscillations et à un instant t quelconque ce point matériel a pour abscisse x et pour vitesse V.
On prend pour origine des énergies potentielles de pesanteur le plan horizontal passant par l'origine O des abscisses et pour origine des énergies potentielles élastiques l'énergie potentielle du ressort lorsqu'il n'est ni comprimé ni allongé.
2.1 Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} en fonction de m, g et x.
2.2 Exprimer l'énergie potentielle élastique du ressort Ep_e en fonction de m, g, x et K.
3 Exprimer l'énergie mécanique E_m du système (ressort-masse-terre) en fonction de m, g, x, V et K. (0,75pt)
4 Déterminer la nature du mouvement et écrire son équation horaire si à l'instant t=0, x_0=0 et V_0= -2m/s. (1pt)
5 Calculer la valeur de E_m,

Exercice 4



fia1

1 On considère un solénoïde formé de 800 spires par mètre parcouru par un courant de 5.10-2A.
1.1 Faire le schéma du solénoïde en précisant un sens pour le courant, et donner les caractéristiques du champ magnétique crée par ce courant en son centre C. On donne : $\mu 0 = 4\pi .10^{-7}$S.I

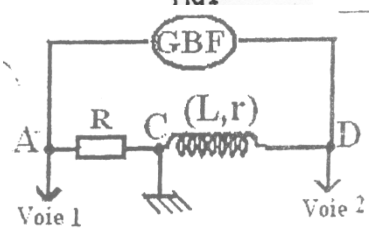


fig2

1.2 Déterminer l'angle de déviation d'une petite aiguille aimantée sur pivot placée en son centre si l'axe Δ du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique (schéma obligatoire).
2 L'aiguille aimantée est retirée et remplacée par une bobine plate carrée de coté 8cm, comportant 100 spires. Le solénoïde est traversé par un courant variable $\mathbf{i = 2.10^{-1}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})}$
2.1 Donner les expressions du flux magnétique à travers la bobine et de la force

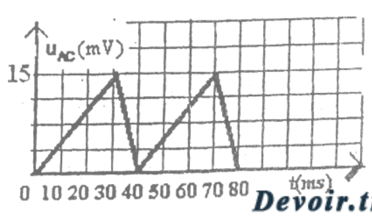


fig3

électromagnétique induite en fonction du temps et déterminer leurs valeurs maximales *fig* 1.

2.2 Que détecte un oscilloscope branché aux bornes de la bobine en circuit ouvert. Donner l'allure de cette courbe pour $t \in [0;20ms]$.

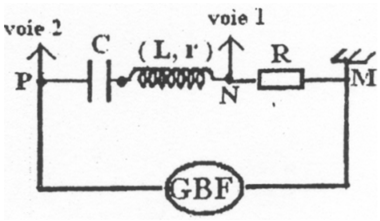
3 On réalise le montage de la fig 2 qui comporte le solénoïde précédent de résistance r = 4Ω et d'inductance

L = 0,1 H monté en série avec un dipôle ohmique de résistance

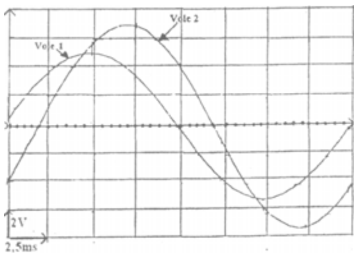
R = 10 Ω. Le circuit est alimenté par un générateur de tension délivrant des signaux triangulaires.

On observe sur la voie 1 la courbe de la fig 3. Trouver les expressions de la tension U_{CD} aux bornes de la bobine visualisée sur la voie 2. (1pt)

Exercice 5



1 On réalise le circuit de la figure 1. Le générateur *G* délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquences N variables et de valeur maximale constante. Le circuit renferme une bobine d'inductance L et de résistance interne r, un condensateur de capacité C et un dipôle ohmique de résistance R. Un oscillographe est branché comme indiqué sur la figure 1 ; il donne l'oscillogramme (fig 2).

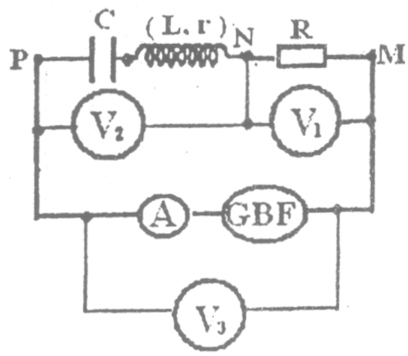


1.1 Préciser la valeur maximale de chaque tension visualisée, et calculer la fréquence N_1 du générateur.

1.2 Quelle est, des deux tensions, celle qui est en avance sur l'autre. Déterminer le déphasage (φ de l'intensité par rapport à la tension d'alimentation. Donner l'expression de cosφ en fonction de R, r, 1 et la valeur de la tension efficace U aux bornes du générateur.(1pt)

1.3 L'ampèremètre indique une intensité égale à 59mA calculer R et r.(1pt)

2 On retire l'oscillographe et on branche dans le circuit, trois voltmètres V_1, V_2 et V_3 comme l'indique la fig3: On trouve respectivement les tensions : U_1 = 4,38V, U_2= 0,57V et U_3= 4,95V



Montrer que, dans ces conditions, le circuit est le siège d'une résonance d'intensité. Quelle est l'indication de l'ampèremètre *A ?* Donner l'expression de la fréquence N_2 du générateur.

3 On enlève le conducteur ohmique ; le circuit est toujours alimenté par le même générateur, pour une fréquence $N=N_3$=55,7Hz on constate que les tensions efficaces aux bornes du condensateur, aux bornes de la bobine et aux bornes de l'ensemble du circuit sont égales.

Faire la construction de Fresnel correspondante et préciser la nature du circuit. En déduire les valeurs de L, C et N_2.

Corrigé

Exercice 1

1 Les demi équations électroniques :

$$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightleftarrows 2SO_4^{2-}$$

$$2I^- \rightleftarrows 2e^- + I_2$$

l'équation bilan : $2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$

2 Calcul des concentrations initiales :

$\left[I^-\right]_0 = \dfrac{C_1V_1}{V}$ A.N : $\left[I^-\right]_0$=2.10^{-3}mol/L

$\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \dfrac{C_2V_2}{V}$ A.N : $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0$=1,2.10^{-3}mol/L.

Comme $\dfrac{\left[S_2O_8^{2-}\right]_0}{1} \succ \dfrac{\left[I^-\right]_0}{2}$ C'est I^- qui est le réactif limitant.

3.1 On refroidit les prélèvements pour arrêter la réaction.

3.2 La vitesse moyenne de formation du diiode entre les instants t_1 et t_2.

On utilise les deux points d'abscisses t_1 et t_2 de la courbe, on obtient : $V_m = \dfrac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1}$

soit $V_m \simeq 1,2.10^{-4}\, mol/L/mn$

3.3 Définition de la vitesse de formation de I_2

C'est la dérivée de la concentration de I_2 par rapport au temps ce qui correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse 20mn ;

soit : $V_{I_2} = \dfrac{d\left[I_2\right]}{dt}$ $V_{I_2} = \dfrac{[I_2]_B - [I_2]_A}{t_B - t_A} \simeq 1,9.10^{-4}\, mol/L/min$

Vitesse de disparition de I^- :

D'après l'équation bilan on a :

$\dfrac{V(I^-)}{2} = \dfrac{V(I_2)}{1} \Rightarrow V(I^-) = 2V(I_2)$ Numériquement : $V(I^-) = 3,73.10^{-4}\, mol/L/mn$

3.4 $t_{1/2}$=12,5 mn d'après la courbe.

Exercice 2

1 Les noms et les classes des alcools

A_1 : butan-1-ol (alcool primaire)

A_2 : 2-méthylpropan-2-ol (alcool tertiaire)

A_3 : butan-2-ol (alcool secondaire)

A_4: 2-méthylpropan-1-ol (alcool primaire)

2 Les fonctions des produits obtenus par oxydation ménagée des alcools précédents :
- A_1 et A_4 étant des alcools primaires leur oxydation donne d'abord des aldéhydes puis des acides carboxyliques.
- A_3 est un alcool secondaire qui s'oxyde en une seule étape pour donner une cétone.
- A_2 ne s'oxyde pas car il est tertiaire.

3 Equation d'oxydation ménagée du composé A_3 par l'ion permanganate :

$CH_3\text{-}CHOH\text{–}CH_2\text{-}CH_3 \leftrightarrows 2e^- + CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + 2\,H^+$

$MnO_4^- + 5e^- + 8\,H^+ \leftrightarrows Mn^{2+} + 4\,H_2O$

Equation bilan:

$5\,CH_3\text{-}CHOH\text{–}CH_2\text{-}CH_3 + 2\,MnO_4^- + 6\,H^+ \rightarrow 5CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + 2Mn^{2+} + 8\,H_2O$

4 Equation de la réaction entre A_1 et l'acide propanoïque :

$CH_3\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2OH + CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH \leftrightarrows CH_3\text{–}CH_2\text{-}COO\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_3$

Cette réaction est une estérification qui est : lente - limitée - athermique.
Le nom de l'ester E est le propanoate de butyle.

Exercice 3

1 Calcul de la constante de raideur K :

A l'équilibre : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{T}_0 = \vec{0}$ $\mathbf{P - T_0 = 0 \Rightarrow K = \frac{mg}{\Delta\ell}}$ Soit $\mathbf{K = 200N/m}$

2.1 Expression de l'énergie potentielle de pesanteur :

$\mathbf{E_{pp} = -mgx}$

2.2 Expression de l'énergie potentielle élastique du ressort :

$\mathbf{E_{pe} = \frac{1}{2}K(\Delta\ell + x)^2}$ or $\mathbf{\Delta\ell = \frac{mg}{K} \Rightarrow E_{pe} = \frac{1}{2}K(x + \frac{mg}{K})^2 \Leftrightarrow E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2 + mgx + \frac{(mg)^2}{2K}}$

4 Expression de l'énergie mécanique :

$\mathbf{E_m = E_c + E_{pp} + E_{pe}}$ Soit $\mathbf{E_m = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2 + \frac{(mg)^2}{2K}}$

4 Nature du mouvement.

Le système étant conservatif $\mathbf{E_m = cte \Rightarrow \frac{dE_m}{dt} = 0}$

$\mathbf{\Rightarrow maV + KVx = 0 \Rightarrow a + \frac{K}{m}x = 0}$

C'est l'équation différentielle caractérisant un mouvement rectiligne sinusoïdal de pulsation $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \mathbf{10\sqrt{5}\ rad/s}$

d'équation horaire $\mathbf{x = x_m \cos(\omega t + \varphi)}$ Conditions initiales :

à t = 0 $x_0 = 0$ et $v_0 = -2m/s \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$ et $x_m = 9.10^{-2}m$

Soit $\mathbf{x = 9.10^{-2}\cos(10\sqrt{5}\ t + \frac{\pi}{2})}$

5 La valeur de $\mathbf{E_m}$

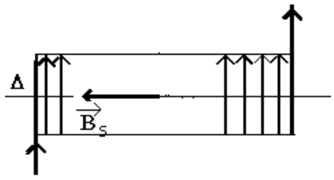
Comme $\mathbf{E_m = cte}$

Soit $\mathbf{E_m = E_{m0} = \frac{1}{2}mV_0^2 + \frac{1}{2}Kx_0^2 + \frac{(mg)^2}{2K}}$

$\mathbf{E_m = 0,84j}$

__Exercice 4__

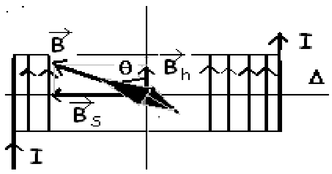
1.1 Caractéristiques du champ $\vec{B}$:

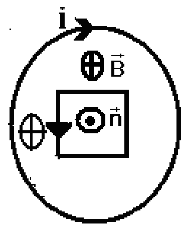


- Origine : milieu du solénoïde
- Direction : l'axe du solénoïde
- Sens : donné par la règle de la main droite $\vec{SN}$
- Intensité : $B = \mu_0 nI$

A.N : B=5,03.10^{-5}T

1.2 Voir le schéma : Calcul de θ





$\tan\theta = \frac{B_S}{B_H}$ A.N : θ=68,3^0

2.1 Expression du flux :

$\Phi = NBS\cos\theta$ avec $\theta = (\vec{n},\vec{B})$ comme $\theta = \pi$, on a $\Phi = -NBS$

$\Phi = -NS\mu_0 ni$ avec $i = 2.10^{-1}\cos(100\pi\ t+\frac{\pi}{2})$. $\Rightarrow \Phi = -1,3.10^{-4}\cos(100\pi\ t+\frac{\pi}{2})$

Expression de la f.e.m induite : $e = -\frac{d\Phi}{dt} = NS\mu_0 n\frac{di}{dt} \Rightarrow e = -4.10^{-2}\sin(100\pi\ t+\frac{\pi}{2})$

$\Rightarrow \Phi_{max} = 1,3.10^{-4}\,Wb$

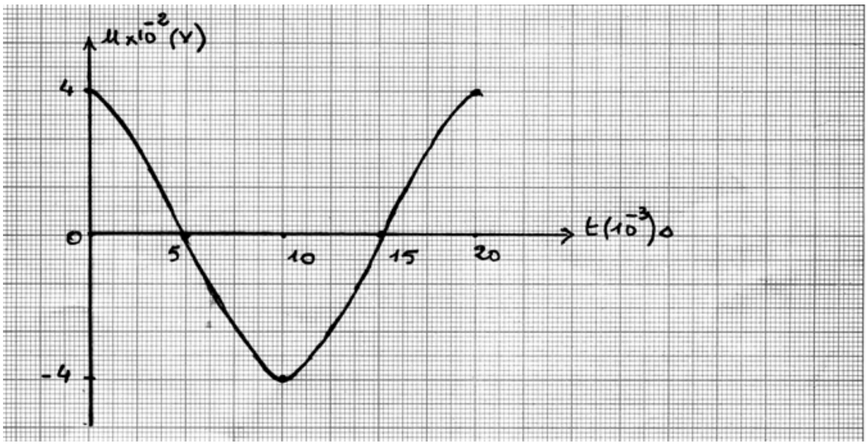
$\Rightarrow e_{max} = 4.10^{-2}\,V$

2.2 L'oscilloscope détecte la tension u aux bornes de la bobine.

$T = 20ms$ L'intervalle $[0;20ms]$ correspond à une période

$$u = -e = 4.10^{-2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2}) = 4.10^{-2}\sin(\frac{2\pi t}{T} + \frac{\pi}{2})$$

t(s)	0	$\frac{T}{4}$	$\frac{T}{2}$	$\frac{3T}{4}$	T
u(10^{-2})V	4	0	-4	0	4



3 Les expressions de la tension u_{DC}

La tension aux bornes de la résistance a pour expression $u_{AC} = Ri$ celle aux bornes de la bobine s'écrit $u_{DC} = ri + L\frac{di}{dt}$

avec $i = \frac{u_{AC}}{R} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_{AC}}{dt}$ soit $u_{DC} = \frac{r}{R}u_{AC} + \frac{L}{R}\frac{du_{AC}}{dt}$

Sur $[0;30ms]$

$u_{AC} = at + b$ Avec $\begin{cases} a = \frac{du_{AC}}{dt} = 0,5 \\ b = 0 \end{cases}$ Donc $u_{AC} = 0,5t$ Soit $u_{DC} = 0,2t + 5.10^{-3}$

Sur $[30;40ms]$

$u_{AC} = a't + b'$ Avec $\begin{cases} a' = \frac{du_{AC}}{dt} = -1,5 \\ b' = 6.10^{-2} \end{cases}$ Donc $u_{AC} = -1,5t + 6.10^{-2}$ soit $u_{DC} = -0,6t + 9.10^{-3}$

Exercice 5

1.1 Les valeurs des tensions maximales :

$U_{m_R} = 2,5x2 = 5V$

$U_m = 3,5x2 = 7V$

La période T=8x2,5.10^{-3}=2.10^{-2}s$\Rightarrow$ $N_1 = \frac{1}{T_1} = 50Hz$

1.2

- u_R est en avance de phase sur u car $u_R(t)$ passe par son maximum avant $u(t)$ donc le circuit est capacitif.
- Phase de i par rapport à u $|\varphi| = \omega\Delta t \Rightarrow |\varphi| = \frac{\pi}{5}$
- Expression de $\cos\varphi$

$\cos\varphi = \frac{R+r}{Z}$ avec $Z = \frac{U}{I} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{(R+r)I}{U}$

1.3 Calcul des résistances :

$U_R = RI \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} = \frac{U_{mR}}{I\sqrt{2}}$ soit $R = 60\Omega$

$\cos\varphi = \frac{(R+r)I}{U} \Rightarrow r = \frac{U}{I}\cos\varphi - R = \frac{U_m}{I\sqrt{2}}\cos\varphi - R$ soit $r = 7,9\Omega$

2 Résonance

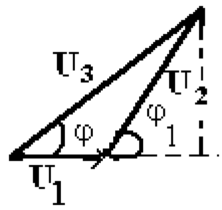
$\vec{u}_3 = \vec{u}_1 + \vec{u}_2$

$\Rightarrow U_3^2 = U_1^2 + U_2^2 + 2U_1.U_2 \cos\varphi_1$ (1)

$U_3 = U_1 + U_2 \Leftrightarrow U_3^2 = U_1^2 + U_2^2 + 2U_1.U_2$ (2)

(1) = (2)

$\Leftrightarrow \cos\varphi_1 = 1 \Rightarrow \varphi_1 = 0$



d'où $\vec{u}_2$ est confondue avec $\vec{u}_1 \Leftrightarrow \varphi = 0$ le circuit est donc en résonance.

L'ampèremètre indique l'intensité efficace maximale I_0.

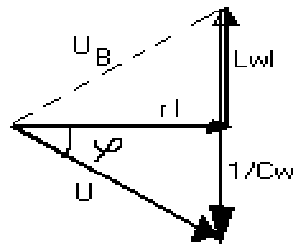
$I_0 = \frac{U_3}{\Sigma R} = \frac{U_3}{R+r} = 73mA$

L'expression de la fréquence N_2 à la résonance $N_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

3 Nature du circuit

D'après l'exercice les tensions

U , U_C et U_b sont égales ; soit $Z = Z_C = Z_b$



① $Z_C = Z_b \Leftrightarrow \frac{1}{C\omega} = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} \Rightarrow (\frac{1}{C\omega})^2 = r^2 + (L\omega)^2$

$\Rightarrow \frac{1}{C\omega} \succ L\omega$ donc le circuit est capacitif

et② $Z = Z_C$ $\frac{1}{C\omega} = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$

soit $\sqrt{r^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{r^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ ③$\Leftrightarrow -L\omega = L\omega - \frac{1}{C\omega}$ $\Rightarrow 2L\omega = \frac{1}{C\omega}$ ④

en remplaçant $\frac{1}{C\omega}$ par $2L\omega$ dans② on

obtient $(2L\omega)^2 = r^2 + (L\omega)^2 \Leftrightarrow 3(L\omega)^2 = r^2 \Rightarrow L = \frac{r}{2\pi N_3\sqrt{3}}$ A.N : L=13.10^{-3}H.

D'après④on a $C = \frac{1}{8\pi^2 N_3^2 L}$ A.N : C=3.10^{-4}F

Calcul de la fréquence à la résonance : $N_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \simeq 81Hz$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2006

Exercice 1

Par dissolution de chacun des deux acides A_1H et A_2H séparément dans l'eau, on prépare deux solutions S_1 et S_2 de concentrations molaires respectives $C_1 = 10^{-3}$mol/L et $C_2 = 72,4.10^{-3}$mol/L mais de même pH=3 à la température 25°C.

1.1 Déterminer la molarité de chacune des solutions S_1 et S_2 en ions hydroniums.(0.5pt)

1.2 L'un de ces deux acides est fort; lequel? Justifier.(0.5pt)

1.3 Ecrire pour chacun des acides A_1H et A_2H l'équation de la réaction accompagnant sa dissolution dans l'eau.(0.5pt)

2 Déterminer le pKa du couple acide-base auquel appartient l'acide A_2H et en déduire le nom et la formule semi développée de cet acide (voir tableau).

Couple acid/base	pKa
$HCOOH/HCOO^-$	3,75
CH_3COOH/CH_3COO^-	4,75
$C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$	4,86

3.1 A 50cm^3 de la solution S_2, on ajoute une solution diluée de soude de concentration molaire C.

- Déterminer C sachant que pour atteindre l'équivalence, il a fallu ajouter progressivement 40cm^3 de cette solution basique.
- Bien que l'on soit à l'équivalence, la solution contient encore des molécules A_2H.

Expliquer leur présence et en déduire le caractère de la solution obtenue à l'équivalence.

3.2 On utilise maintenant 100cm^3 de la solution S_2 auxquels on ajoute progressivement 40cm^3 de la solution de soude utilisée précédemment. Déterminer le pH de la solution obtenue.(0,5pt)

Exercice 2

On considère un ester E de masse molaire 88g/mol.

1 Déterminer la formule brute de cet ester. Donner les formules semi développées et les noms de tous les esters ayant cette formule brute.(1pt)

2 Donner les formules semi développées et les noms des acides et alcools qui donnent les différents esters précédents.

3 La saponification d'un volume V=15mL de l'ester E par une solution d'hydroxyde de sodium donne un mélange S constitué d'un composé A ayant deux atomes de carbones et un ion carboxylate B.

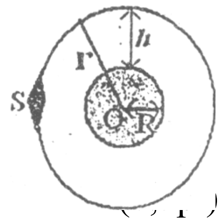
3.1 Déterminer les formules semi développées et les noms du composé A et de l'ion carboxylate B.(0,5pt)

3.2 Calculer le rendement r de cette réaction de saponification de l'ester E si le carboxylate de sodium obtenue après filtration et séchage a pour masse m=3,85g.

$$\mathbf{r = \frac{n(B)}{n(E)}; C : 12g / mol; O : 16g / mol; H : 1g / mol; Na : 23g / mol; \rho_{ester} = 0,41g / mL}$$

Exercice 3

On considère un satellite S de la terre de masse m ayant une orbite circulaire de rayon r dont le centre O est confondu avec le centre de la terre.



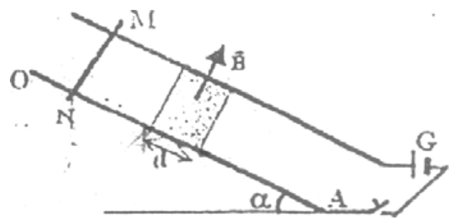
1. Donner les caractéristiques de la force de gravitation exercée sur ce satellite.
2. Montrer que le mouvement du satellite est circulaire uniforme.
3. Trouver l'expression de la vitesse du satellite en fonction de l'accélération de la pesanteur g_o au sol, du rayon R de la terre et du rayon r de l'orbite puis en fonction de la constante de gravitation G, de la masse M de la terre et du rayon r. (0,75pt)
4. Ce satellite est géostationnaire :
   4.1 Préciser le plan de l'orbite(0,25)
   4.2 A quelle altitude est placé ce satellite.(1pt)
   4.3Calculer sa vitesse angulaire et en déduire sa vitesse linéaire.(0,75pt)
   4.4 Calculer la masse M de la terre.(0,5pt)

A.N : R=6400km;G=6,67.10^{-11} S.I e g_0=9,8m/s^{-2}.

Exercice 4

Deux rails parallèles en cuivre sont inclinés d'un angle α sur l'horizontale. Une tige MN de poids P peut glisser sans frottement sur ces rails. Deux butées situées à la base des rails empêchent la tige de quitter le circuit.

Un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal aux rails et orienté vers le haut, dont le module reste constant, s'exerce entre les deux rails sur une zone de longueur d. Un générateur G impose un courant d'intensité I, constante dans le circuit GMN.



1 La tige est posée sans vitesse initiale sur les rails dans la zone d'action du champ magnétique.

Quelle est la valeur de l'intensité I débitée par le générateur pour que la tige reste en équilibre? (0,5pt

2 Maintenant La tige, lâchée sans vitesse initiale aux extrémités supérieures des rails, commence à subir l'effet du champ magnétique après avoir glissé sur une distance D réglable par déplacement de l'aimant source du champ. L'intensité du courant étant supposée indépendante de la position de la tige MN sur les rails vaut alors 20A.

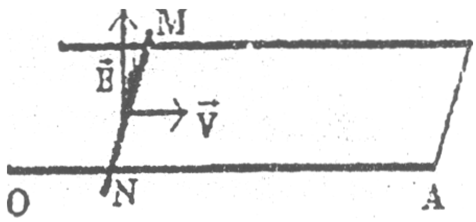
2.1 Exprimer la vitesse de la tige lorsqu'elle pénètre dans le champ.(0,5pt)

2.2 Quelle est la valeur minimale de D pour que la tige traverse toute la zone d'action du champ?

3 On remplace le générateur par un conducteur ohmique et on rend l'angle nul.

Le dispositif est totalement plongé dans le champ magnétique dont le vecteur reste perpendiculaire aux rails. La tige se déplace sur les rails avec une vitesse constante $\vec{V}$ tout en restant perpendiculaire aux rails.

3.1 Indiquer sur le schéma, en le justifiant le sens du courant induit qui traverse la tige et calculer sa valeur.



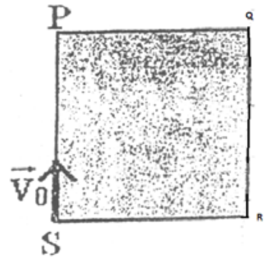
3.2 Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige. (0,5

A.N : *Distance entre les rails* $l = 5cm$; $\alpha = 10°$; *d=5cm pour la zone d'action du champ* ; B = 0,02T ; *Poids de la tige :* P = 0,05N ; *résistance du circuit ;* $r=0,2\ \Omega$; *Vitesse* V = 2m/s

Exercice 5 *Les questions 1 et 2 sont indépendantes*

1 Le nucléide $^{94}_{238}\mathbf{Pu}$ qui est émetteur α donne un isotope de l'uranium U. Sa période radioactive est T=86,4ans.

1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction nucléaire correspondante.



1.2 Rappeler la loi de décroissance radioactive. Définir la période ou demi-vie et en déduire la valeur de la constante radioactive λ.

1.3 On rappelle que l'activité d'un échantillon radioactif est égale au nombre de désintégrations par unité de temps. Donner une relation entre l'activité A, la période T et le nombre N de noyaux présents dans l'échantillon.

2 Les particules α émises de charge q=2e pénètrent en S avec une vitesse $\vec{V}_0$ dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ s'exerçant dans un carré PQRS de 6cm de coté (voir fig).

2.1 Donner le sens du vecteur $\vec{B}$ pour que les particules sortent du champ au point R.

2.2 Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ $\vec{B}$.(1pt)

2.3 Calculer la valeur de la vitesse au point de sortie R.(1pt)

A.N. : $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}$kg ;$e=1,6.10^{-19}$C ;B=0,1T

Corrigé

Exercice 1

1.1Les molarités des solutionsS1 etS2 en ion H_3O^+ sont : $\left[\mathbf{H_3O^+}\right]_1 = \mathbf{10^{-3} mol/L}$ **et** $\left[\mathbf{H_3O^+}\right]_2 = \mathbf{10^{-3} mol/L}$

1.2 L'acide A_1H est fort car pH = -logC1 = 3

1.3 $A_1H + H_2O \rightarrow A^-{}_1 + H_3O^+$

$$A_2H + H_2O \rightleftharpoons A^-{}_2 + H_3O^+$$

2.Les espèces chimiques présentes dans la solution A_2H sont : $A^-{}_2$,H_3O^+ ,OH^- ,A_2H

Calcul des concentrations : $\left[H_3O^+\right] = 10^{-3} mol/L$,$\left[OH^-\right] = 10^{pH-14} = 10^{-11} mol/L$

Electroneutralité :

$$\left[A^-\right] + \left[OH^-\right] = \left[H_3O^+\right] \Rightarrow \left[A^-\right] = \left[H_3O^+\right] - \left[OH^-\right] \simeq \left[H_3O^+\right] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Conservation de la matière **:**

$$\left[A_2H\right] + \left[A_2^-\right] = C_2 \Rightarrow \left[A_2H\right] = C_2 - \left[A_2^-\right] = 72{,}4.10^{-3} - 10^{-3} = 71{,}4.10^{-3}\, mol/L$$

$$Ka = \frac{\left[H_3O^+\right]\left[A_2^-\right]}{\left[A_2H\right]} = \frac{10^{-3}.10^{-3}}{71{,}4.10^{-3}} = 1{,}4.10^{-5}\, mol/L$$

$$pKa = -\log 1{,}4.10^{-5} = 5 - \log 1{,}4 = 4{,}8$$

La formule brute de l'acide est donc : C_2H_5COOH

3.1 à l'équivalence :

$$na = nb \Leftrightarrow CaVa = CVb \Rightarrow C = \frac{CaVa}{Vb} = \frac{72{,}4.1O^{-3}.50.1O^{-3}}{40.1O^{-3}} = 90{,}5.1O^{-3} mol/L$$

La présence des molécules A_2H à l'équivalence est justifiée par une réaction : $\left[A_2^-\right] + \left[H_2O\right] \rightarrow \left[A_2H\right] + \left[OH^-\right]$ qui produit une quantité très limité d' ions OH^- responsable du caractère basique du milieu à l'équivalence.

3.2 $\mathbf{Va = 100Cm^3}$ **et** $\mathbf{Vb = 40Cm^3}$ **donc** $\mathbf{nb = \frac{na}{2}}$

la solution ainsi obtenue est tampon de pH = pKA = 4,8.

Exercice 2

La formule brute des esters est : $C_nH_{2n}O_2$

La masse molaire : M_{est} : $12n + 2n + 32 = 88$ $et\ n = \frac{88-32}{14} = 4$ donc la formule brute est : $C_4H_8O_2$

les esters ayant cette formule brute sont :

1) $HCOOCH_2 - CH_2 - CH_3$ *methanoate de propyle*

2) $HCOO - CH_2(CH_3) - CH_3$ *methanoate d'isopropyle*

3) $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$ *éthanoate de d'éthyle*

4) $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$ *propanoate de methyle*

L'acide et l'alcool qui donnent le premier ester sont respectivement :acide méthanoïque et propan -1-ol

L'acide et l'alcool qui donnent le deuxième ester sont respectivement : acide méthanoïque et propan-2-ol

L'acide et l'alcool qui donnent le troisième ester sont respectivement : acide éthanoïque et éthanol

L'acide et l'alcool qui donnent le quatrième ester sont respectivement : acide propanoïque et méthanol

3.1 Comme la solution S contient un composé A ayant deux atomes de carbone et un ion de carboxylate donc l'ester qui a réagi est : CH_3-COO-CH_2-CH_3 suivant l'équation

$$CH_3\text{-COO-}CH_2\text{-}CH_3 + (Na^+, OH^-) \rightarrow (CH_3\text{-COO}^-, Na^+) + CH_3\text{-}CH_2\text{-OH}$$

A: CH_3-CH_2-OH éthanol ; B: CH_3-COO^- *ion éthanoate*

3.2 $Le \quad rendement : r = \dfrac{n(B)}{n(E)}$

$$n(B) = \frac{m(B)}{M(B)} \quad or \quad M(B) = 2.12 + 3 + 32 + 23 = 82 g/mol$$

$$n(B) = \frac{3,85}{82} = 4,7.10^{-2} mol, \quad m(E) = \rho.V = 0,41.15 = 6,15 g$$

$$n(E) = \frac{m(E)}{M(E)} = \frac{6,15}{88} = 7.10^{-2} mol \quad donc \quad r = \frac{n(B)}{n(E)} = \frac{4,7.10^{-2}}{7.10^{-2}} = 67,14\%$$

Exercice 3

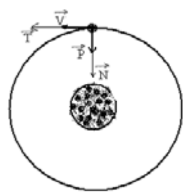
1.Les caractéristiques de la force de gravitation sont :

-point d'application :le centre de gravité du satellite

-Direction :Normale

-Sens :Centripète

-Intensité : $\mathbf{F = \dfrac{GMm}{r^2}}$



2.

$$\sum \overrightarrow{f_{ex}} = \vec{P} = m\vec{a} = m(\overrightarrow{a_N} + \overrightarrow{a_T}) \text{ (car } \vec{F} = \vec{P})$$

$$P\vec{N} = ma\vec{N} + ma\vec{T}$$

par identification on trouve :

$$\begin{cases} ma\vec{T} = o \\ P\vec{N} = ma\vec{N} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m\overrightarrow{\dfrac{dV}{dt}}T = o \text{ donc } \overrightarrow{\dfrac{dV}{dt}} = o \Rightarrow V = Cte \text{ et le mvt est uniforme} \\ P\vec{N} = m\dfrac{V^2}{r}\vec{N} \quad (1)\text{donc } mg = m\dfrac{V^2}{r} \text{ et } g = \dfrac{V^2}{r} \text{ or } g = \dfrac{GM}{r^2} \end{cases}$$

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{V^2}{r} \Rightarrow r = \frac{GM}{V^2} = Cte \text{ et le mvt est circulaire}$$

3.De l'égalité (1) on trouve :

$$P\vec{N} = m\frac{V^2}{r}\vec{N} \Rightarrow P = m\frac{V^2}{r}$$

$$mg = m\frac{V^2}{r} \Rightarrow V^2 = rg$$

$$V = \sqrt{rg} \quad (2) \text{ or } \; g = \frac{GM}{r^2} = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

à la surface de la terre $h = o$:

$$go = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow GM = g_o.R^2 \text{ et l'expression de g devient : } g = \frac{g_o R^2}{r^2}$$

on remplace g par sa valeur dans (2) on trouve : $V = R\sqrt{\frac{g_o}{r}}$

$$V = \sqrt{r.\frac{GM}{r^2}} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

4.1 le satellite est dans le plan de l'équateur

4.2 Le satellite est géostationnaire $T_{satellite} = T_{terre}$

$$T_{satellite} = \frac{2\pi r}{V} = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{goR^2}}$$

$$T_{satellite} = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{goR^2}} = T_{terre}$$

$$4\pi^2.\frac{r^3}{goR^2} = T^2_{terre}$$

$$r^3 = \frac{T^2_{terre}.goR^2}{4\pi^2}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{T^2_{terre}.goR^2}{4\pi^2}}$$

$$R = R + h = \sqrt[3]{\frac{T^2_{terre}.goR^2}{4\pi^2}} \Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{T^2_{terre}.goR^2}{4\pi^2}} - R = 35954\text{Km}$$

4.3

$\vec{P} = m\vec{a}$ **la projection sur la normale donne :**

$$mg = mr\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{r}} = \sqrt{\frac{goR^2}{(R+h)^3}}$$

$\mathbf{A.N : \omega = 7{,}2 10^{-5} rd/s}$

$\mathbf{V = (R + h).\omega}$

$\mathbf{A.N : V = 3 10^{3} m/s}$

Exercice 4

1.Pourque la tige soit en équilibre : $\sum \overrightarrow{\mathbf{F_{ex}}} = \vec{\mathbf{P}} + \overrightarrow{\mathbf{R_N}} + \vec{\mathbf{F}} = \vec{\mathbf{0}}$

La projection suivant un axe parallèle avec les rails et orienté vers le bas donne :

$\mathbf{P\sin\alpha - F = 0}$

$\mathbf{F = P\sin\alpha}$

$$\mathbf{IlB = mg\sin\alpha \Rightarrow I = \frac{mg\sin\alpha}{lB}}$$

$$\mathbf{A.N : I = \frac{0{,}05Sin10^\circ}{5.10^{-2}.0{,}02} = 8{,}6A}$$

2.1La vitesse de la tige à l'instant de pénétration dans la zone ou règne le champ

$V^2 - V_o^2 = 2aD \quad ; a = g\sin\alpha \quad ; V_o = o$

$V^2 = 2aD \Rightarrow V = \sqrt{2aD} = \sqrt{2g\sin\alpha D}$

3 **.2** Soit V' la vitesse de la tige à l'instant de sa sortie du champ

$V'^2 - V^2 = 2a'd$

$V'^2 = 2a'd + V^2 = 2a'd + 2g\sin\alpha.D$

$$or \;\; a' = \frac{mg\sin\alpha - F}{m} = \frac{mg\sin\alpha - IlB}{m}$$

$$V'^2 = 2(\frac{mg\sin\alpha - IlB}{m})d + 2g\sin\alpha.D$$

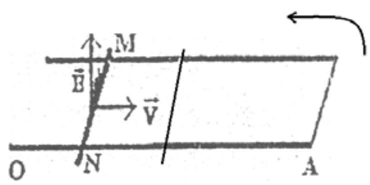
$$V' = \sqrt{2(\frac{mg\sin\alpha - IlB}{m})d + 2g\sin\alpha.D}$$

pour que la tige sort du champ il faut que $V' \geq o$

$$2(\frac{mg\sin\alpha - IlB}{m})d + 2g\sin\alpha.D \geq 0$$

$$2g\sin\alpha.D \geq -2(\frac{mg\sin\alpha - IlB}{m})d$$

$$D \geq -(\frac{mg\sin\alpha - IlB}{mg\sin\alpha})d \qquad D_{min} = 0{,}06m$$



3.1 Le flux à travers le circuit est donné par :

$\varphi = BSCos\alpha \quad ,Cos\alpha = 1(voir \quad fig)$

$S = S_o - Vlt$

$\varphi = B(S - Vldt)$

$La \;\; force \; electromotrice \; induite \;\; est : e = -\dfrac{d\varphi}{dt} = BVl$

$et \;\; l'intensité \; du \; courant \; induit \;\; i = \dfrac{BVl}{r} \quad AN : i = 10^{-2}\,A$

3.2 Caractéristiques de la force électromagnétique :

Direction :parallèle aux rails

Sens :opposée au sens du déplacement de la tige

Intensité : $F = ilB = \dfrac{B^2 l^2 V}{r} = 10^{-5}\,N$

Exercice 5

1.1

$^{94}_{238}Pu \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{X}_{Y}U$

$$\begin{cases} 94 = 4 + X \\ 238 = Y + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X = 90 \\ Y = 236 \end{cases}$$

Donc $^{94}_{238}Pu \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{90}_{236}U$

1.2 La loi de décroissance : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

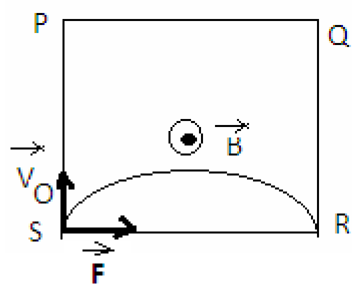
La période : C'est le temps au duquel le nombre de noyaux radioactifs présent à t = 0 est divise par deux

$\lambda = \dfrac{\ln 2}{T} = \dfrac{l\,n\,2}{86,4} = 3,5.10^{-3}\,an^{-1}$

1.3

$A = \lambda N$

$A = N\dfrac{\ln 2}{T}$



2.1

$\vec{B} \quad sortant$

$2.2 \;\; q(\vec{V} \wedge \vec{B}) = m\vec{a} \;\Rightarrow \vec{a} = \dfrac{q}{m}(\vec{V} \wedge \vec{B}) \;, \vec{a} \perp \vec{V} \quad donc \quad le \quad mvt \; est \;\; c.u$

2.3 $\dfrac{mV^2{}_R}{2} - \dfrac{mV^2{}_O}{2} = w(\vec{F}) = 0 \Rightarrow \dfrac{mV^2{}_R}{2} = \dfrac{mV^2{}_O}{2} \quad donc \qquad V_R = V_O$

L'application de la RFD donne :

$qV_O B = m\dfrac{V_O{}^2}{R} \Rightarrow V_O = \dfrac{RqB}{m} = \dfrac{3.10^{-2}.2.1,6.10^{-19}.0,1}{4.1,67.10^{-27}} = 6,6810^5\,ms^{-1}$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences- physiques session normale 2007

Exercice 1

1 On considère un mono alcool A dont l'oxydation ménagée donne d'abord un produit B qui colore le réactif de Schiff puis un produit C qui rougit le tournesol.

1.1 Déterminer la formule brute du monoalcool A sachant que sa masse molaire moléculaire est M=60g/mol.(0,5pt)

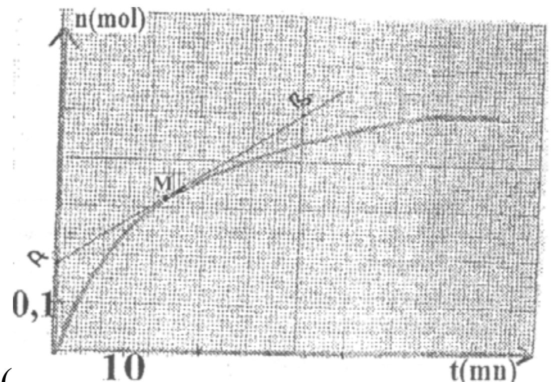
1.2 Quelle est la classe du monoalcool A? Ecrire sa formule semi développée et préciser son nom.

1.3 Ecrire la formule semi développée du produit C et donner son nom.(0,5pt)

2 Le corps C réagit avec un alcool A' pour donner de l'eau et un corps D de formule brute $C_5H_{10}O_2$.

2.1 Préciser la nature de la réaction qui a lieu entre C et A'.
Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

2.2 Déterminer la formule brute de l'alcool A'; écrire sa formule semi développée et donner son nom; en déduire la formule semi développée de D et préciser son nom. (0,75pt)



2.3 Le mélange initial entre C et A' est formé de 0, 75 mol de C et de 0,75 mol de A'. La courbe ci- contre traduit les variations du nombre de mole de D formé au cours du temps.

2.3.1 Donner la composition finale du mélange.(0,5pt)

2.3.2 Définir la vitesse de formation de D et calculer sa valeur à t=15min.(0,75pt)

Données: C : 12g/moI ; H : lg/mol ; O : 16g/mol.

Exercice 2

1 On prépare une solution d'un acide carboxylique R-COOH de concentration 0,1 mol/L à $25°C$. Le pH de la solution obtenue est égal à 3.

1.1Dire si cet acide est faible ou fort Justifier votre réponse.(0,5pt)

1.2 Ecrire l'équation de dissolution de cet acide dans l'eau.(0,5pt)

1.3 Sachant que la dissolution de cet acide est endothermique, quel est l'effet d'une élévation de température sur le pH de la solution.(0,5pt)

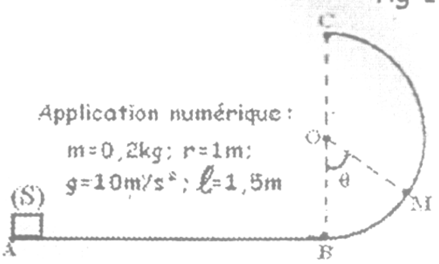
1.4 On ajoute de l'eau à la solution d'acide. Quel est l'effet de cette dilution sur l'ionisation de l'acide.(0,5pt)

2 Une quantité de l'acide carboxylique R-COOH a été obtenu par l'oxydation ménagée de 9g d'un alcool primaire A. On suppose que tout l'alcool primaire a été oxydé en acide. Cette quantité d'acide, dissoute dans l'eau est dosée par une solution de soude. Pour obtenir l'équivalence, il a fallu verser un volume de la solution basique contenant 0,15 mol de soude. Déterminer la masse molaire de l'alcool A. Donner sa formule semi développée et son nom.(1pt)

Exercice 3

Les frottements sont négligeables.

fig 1



On étudie le mouvement d'un solide S sur une piste, constituée d'une partie rectiligne AB= l et d'une partie BC représentant la moitié d'un cercle de centre O et de rayon r (fig1).

On exerce entre A et B sur le solide S, qui était au repos en A, une force $\vec{F}$ horizontale d'intensité constante.

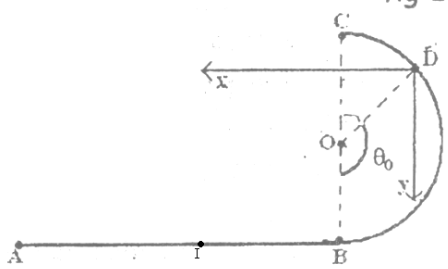
1 Déterminer la nature du mouvement entre A et B et exprimer en fonction de F, l et m la vitesse Vb du solide au point B.(0,5pt)

2 Déterminer en fonction de F, l, m, r, g et θ l'expression de la vitesse au point M défini par l'angle $\theta_0 = \left(\overrightarrow{OB};\overrightarrow{OM}\right)$.

3 Déterminer en fonction de F, m, r, g et θ l'expression de la réaction R au point M. Calculer la valeur minimale F_m de F qui permet que S atteigne le point C. (1pt)

4 On donne à F la valeur F_0=7/3 N.

fig 2



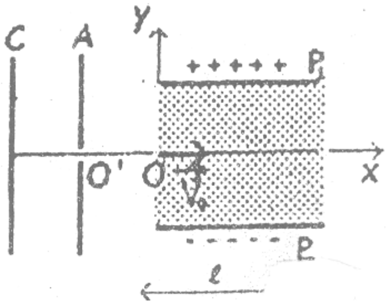
4.1 Le solide S perd contact avec la piste au point D dont la position est définie par l'angle $\theta_0 = \left(\overrightarrow{OB};\overrightarrow{OD}\right)$. Déterminer l'angle θ_0 et calculer la vitesse VD en ce point D.

4.2 Etablir dans le repère (D;x;y) de la fig 2 l'équation de la trajectoire du solide S.

4.3 Calculer l'abscisse du point I d'impact du solide S sur le plan horizontal AB

Exercice 4

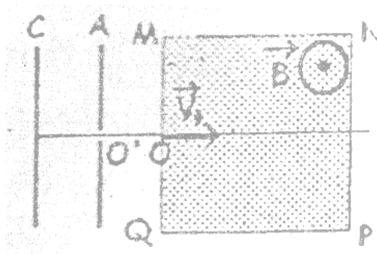
Dans tout l'exercice le poids sera négligeable devant les autres forces.



1 Une particule de charge q=-e et de masse m est émise sans vitesse par une cathode C et accélérée par une anode A à l'aide d'une différence de potentiel $U_0 = V_A - V_c$ = 300V. Calculer la vitesse V_0 de la particule lorsqu'elle arrive *en A. On* donne : e = $1,6.10^{-19}$C; m = 9,1.10 kg. (0,5pt)

2 La particule décrit un mouvement rectiligne uniforme entre les points O' et O.

2.1 En O, la particule pénètre avec la vitesse $\vec{V}_0$ dans une zone où règne un champ électrique dû à une tension U existant entre des plaques P_1 et P_2 de longueur *l* et distantes de d.



2.1.1 Déterminer l'équation de la trajectoire de la particule entre les plaques et préciser sa nature.(0,75pt)

2.1.2 Déterminer la valeur de la déviation angulaire électrique α. On donne : U = 50V, d = 4cm *l*=10cm.

2.2 On remplace le champ électrique $\vec{E}$ par un champ magnétique $\vec{B}$ crée dans une zone carrée MNPQ de coté a=6cm. La particule pénètre dans cette zone au point O avec la même vitesse $\overrightarrow{V_0}$.

2.2.1 Déterminer la nature du mouvement de la particule dans le champ magnétique $\vec{B}$ et donner l'expression du rayon de la trajectoire en fonction de e, m, B et U_0.

2.2 2 Déterminer la valeur de la déviation angulaire magnétique α si la particule sort entre P et N. On donne: $B = 1,5.10^{-4}$T. (0,25pt)

2.2.3 Quelle est la valeur minimale à donner au champ magnétique $\vec{B}$ pour que la particule décrive un demi cercle. (0,5pt)

Exercice 5

On se propose de déterminer la résistance R d'un conducteur ohmique, l'inductance L d'une bobine de résistance négligeable et la capacité C d'un condensateur. Ce dipôle R, L, C est branché aux bornes d'un générateur débitant une tension alternative sinusoïdale.

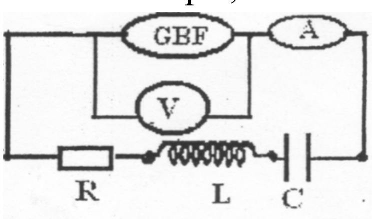


Fig 1

1 L'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre A passe par une valeur maximale I_0 pour une fréquence N_0.

1.1 Quelle est la relation entre les deux valeurs L et C ?

1.2 Calculer la valeur de R sachant que le voltmètre V aux bornes du générateur indique U=3V et l'ampèremètre A indique I_0=150mA.

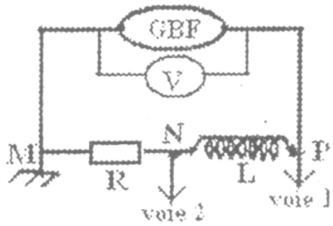
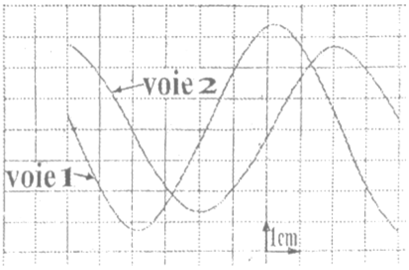


Fig 2

2 Le condensateur et l'ampèremètre sont enlevés, le générateur délivre toujours la même tension de 3V, la fréquence restant N_0. Un oscillographe bicourbe branché comme l'indique la figure 2 visualise les sinusoïdes de la figure 3,



2.1 Quelles sont les grandeurs affichées sur les voies 1 et 2 ? La figure 3 indique que la sinusoïde observée sur la voie 1 est en avance de phase sur la sinusoïde observée sur la voie 2. Cette indication est-elle correcte ? Pourquoi?

2.2 Quelle est la durée du balayage, si N_0=125Hz ?

2.3 Les deux sinusoïdes sont décalées de 1,8cm. Quelle est la phase de l'une des grandeurs par rapport à l'autre ? (0,75pt)

2.4 En déduire l'inductance L de la bobine. Quelle est la valeur de la capacité C du condensateur utilisé dans la première question ? (1 pt)

3 Tracer le diagramme de Fresnel des impédances correspondantes au dipôle R, L, C pour une fréquence N=50Hz. On prendra pour échelle 1 cm pour 20**Ω**. En déduire le déphasage entre *u* et i.

Corrigé

Exercice 1

1.1La formule brute des alcools est : $C_nH_{2n+2}O$

La masse molaire :M = 14n + 18=60 ⇒ 14n = 60 -18 = 42 et n = 42/14 =3

La formule brute de A est donc ; C_3H_8O

1.2 A est un alcool primaire de formule semi développée : CH3-CH2-CH2-OH propan-1-ol

1.3Le produit C est CH_3-CH_2-COOH acide propanoïque

2.1-La réaction entre C et A' est une réaction d'estérification, ses caractéristiques sont :

Lente - limitée – athermique

2.2l'alcool A' est: CH_3-CH_2-OH ethanol

Le compose D CH3-CH2-COOCH2-CH3 propanoate d'éthyle

2.3.1 la composition finale du mélange est : 0,5mol d'ester ; 0,5mol d'eau ; 0,25mol d'alcool, 0,25mol d'acide

2.3.2 Définition de la vitesse de formation : $V = \frac{dnE}{dt}$ et $V = 93.10^{-4} mol/\min$

Exercice 2

1.1Pour savoir est ce que l'acide est fort ou faible on va vérifier est ce que pH = -logCa ou non

Ca = 0,1 mol/L et pH de la solution est 3.

-log0,1 =1≠3 l'acide est faible

1 .2 $\mathbf{R-COOH + H_2O \rightleftharpoons R-COO^- + H_3O^+}$

1.3 L'élévation de la température favorise l'ionisation de l'acide donc augmente la concentration en ions hydronium :le pH diminue .

1.4 L'ionisation de la solution augmente avec la dilution

2. A l'équivalence $n_a = n_b = 0{,}15$mol

Au cours de l'oxydation ménagée totale le nombre de mol de l'alcool égal au nombre de mole d'acide obtenu la formule brute des alcools est :$C_nH_{2n+2}O$

$$\mathbf{n_{ac} = n_{al} = \frac{m_{al}}{M_{al}} \Rightarrow M_{al} = \frac{m_{al}}{n_{al}} = \frac{9}{0{,}15} = 60g/mol}$$

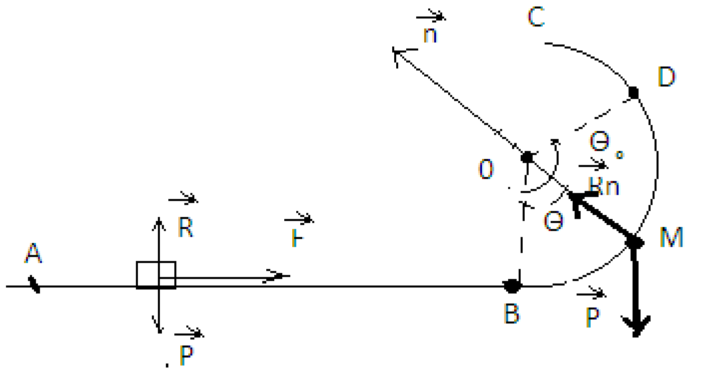
$$\mathbf{M = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18 = 60}$$

$$\mathbf{n = \frac{60-18}{14} = 3}$$

L'alcool A est : CH_3-CH_2-CH_2-OH propan-1-ol

Exercice 3

1.la nature du mvt :



D'après la relation de RFD on trouve: $\sum \overrightarrow{F_{ex}} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$

La projection suivant AB donne:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = Cte \quad le\ mvt\ est\ r.u.v$$

$$La\ vitesse\ V_B :\ V^2{}_B - V^2{}_A = 2aAB$$

$$V^2{}_B = 2\frac{F}{m}l \Rightarrow V_B = \sqrt{2\frac{F}{m}l}$$

2.*La variation de l'energie cinetique entre B et M donne* :

$$\frac{1}{2}mV^2{}_M - \frac{1}{2}mV^2{}_B = w(\vec{R}) + w(\vec{P})$$

$$\frac{1}{2}mV^2{}_M - \frac{1}{2}mV^2{}_B = -mgr(1 - Cos\theta)$$

$$V_M = \sqrt{2\frac{F}{m}l - 2gr(1 - Cos\theta)}$$

3 $La\ RFD\ donne : \vec{P} + \vec{R_n} = m\vec{a}$

Projection suivant $\vec{n}$:

$$R_n = P\cos\theta + \frac{m}{r}V_M^2$$

$$R_n = 3mgCos\theta + 2\frac{F}{r}l - 2mg$$

$Au\ point\ C : \theta = \pi \quad et\ R_c \geq 0$

$$R_C = -3mg + 2\frac{F}{r}l - 2mg \geq 0$$

$$F \geq \frac{5mgr}{2l} \quad et \quad F_{\min} = \frac{5mgr}{2l}$$

$A.N\ F_{\min} = 3{,}33N$

4.1

$$\mathbf{R_D = 3mgCos\theta_0 + \frac{2F0\ell}{r} - 2mg = 0}$$

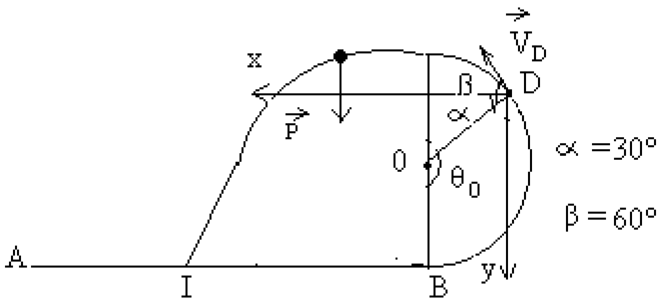
$$\mathbf{Cos\theta_0 = \frac{2}{3} - \frac{2F0\ell}{3rmg}}$$

$$\mathbf{Cos\theta_0 = -0{,}5 \Rightarrow \theta_0 = 120°}$$

$$\mathbf{V_D = \sqrt{\frac{2F_0\ell}{m} - 2gr(1 - Cos\theta_0)}}$$

$\mathbf{A.N : V_D = 2{,}2m/s}$

4.2



La relation fondamentale donne :

$\vec{P} = m\vec{a}$

$\Rightarrow a_x = 0$ La projection suivant ox :P_x $ma_x = 0$ =

Le mvt est rectiligne uniforme, $V_0 = V_D Cos\beta$,Xo =0

Les équations horaire sur l'axe ox sont :

$a_x = 0$

$V_x = V_D Cos\beta$

$X = V_D Cos\beta.t$

La projection suivant oy donne :

$a_y = g$

$VD_y = -VDSin\beta$

$Y_0 = 0$

Les équations horaire sur oy sont :

$a_y = g$

$V_y = gt - V_D Sin\beta$

$y = \frac{1}{2}gt^2 - V_D Sin\beta t$

L'équation de la trajectoire est : $y = \frac{1}{2}g\frac{x^2}{V^2{}_D Cos^2\beta} - xtg\beta$

$y = 4x^2 - 1{,}7x$ **c'est une parabole**

4.3Le point I a pour coordonnées : $\begin{cases} x_{I=?} \\ y_I = r + rCos\beta = r(1 + Cos\beta) = 1{,}5m \end{cases}$

calcul de $x_I : 4x_I{}^2 - 1{,}7x_I - 1{,}5 = 0$

$\sqrt{\Delta} = 5{,}18$ **et** $\begin{cases} x_I = 0{,}86m \\ x'_{I=-O,4} \text{ à rejeter} \end{cases}$

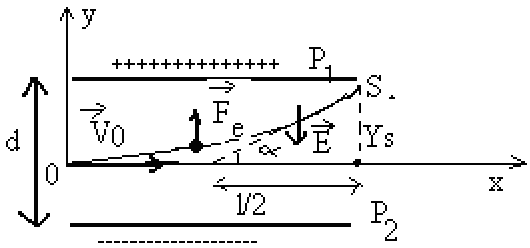
Exercice4

1.La vitesse avec laquelle arrive la partcule au A :

L'application de T.E.C donne : $\frac{1}{2}mV_0^2 - 0 = |q|.E.AC \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{2|q|U_0}{m}}$

A.N : $V_0 = 10{,}3.10^6 m/s$

2.1.1



L'application de la R.F.D donne :

$$\overrightarrow{F_e} + \vec{P} = m\vec{a} \quad (P \ll Fe) \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m}$$

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \dfrac{|q|.E}{m} = \dfrac{|q|.U}{m.d} = Cte \end{cases}$$

$$\text{et les équations horaires sont :}\begin{cases} x = V_0 t \\ y = \dfrac{1}{2}\dfrac{|q|.U}{m.d}t^2 \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire :

$$y = \frac{1}{2}\frac{|q|.U}{m.d}\frac{x^2}{V_0^2} \quad ; y = 0{,}01x^2$$

2.1.2

$$tg\alpha = \frac{2y_s}{\ell} = 2.10^{-3} (\text{avec } ys = 0{,}01\ell^2) \Rightarrow \alpha = 0{,}11°$$

2.2.1Demontrons que le mvt est C.U

$$\begin{cases} P = \overrightarrow{F_m}.\vec{V} = 0 \quad \text{car } \overrightarrow{F_m} \perp \vec{V} \\ P = \dfrac{w}{t} = 0 \Rightarrow W = 0 \\ W = \Delta Ec = 0 \Rightarrow Ec = Cte \quad \text{et donc } V = Cte \end{cases}$$

$$\text{et } \vec{a} = \overrightarrow{a_N} + \overrightarrow{a_T} \quad \text{or } V = Cte \Rightarrow a_T = \frac{dV}{dt} = 0$$

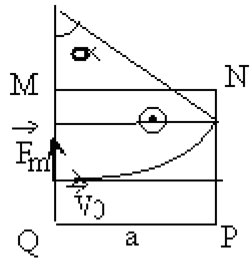
$$\text{donc } \vec{a} = \overrightarrow{aN} \text{ le mvt est C et parsuite C.U}$$

$$\text{Expression de } R : a_N = \frac{V_0^2}{R} = \frac{|q|.V_0.B}{m} \Rightarrow R = \frac{mV_0}{|q|.B}$$

$$R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU0}{|q|}}$$

2.2.2

$$\sin\alpha' = \frac{a}{R} = 0{,}15 \Rightarrow \alpha' = 9°$$



$$2.2.3\ \ R \le \frac{a}{4} \Rightarrow \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU0}{|q|}} \le \frac{a}{4}$$

$$B \ge \frac{4}{a}\sqrt{\frac{2mU0}{|q|}} \Rightarrow B_{min} = 0{,}38.10^{-4}\,T$$

Exercice 5

$$LCW_0^2 = 1 \Rightarrow 4\pi^2 N_0^2 LC = 1$$

$$1.2\ U = RI_0 \Rightarrow R = \frac{U}{I_0} = 20\Omega$$

2.1 Voie 1 $\rightarrow u_{PM}$ (aux bornes de l'ensemble)

Voie 2 $\rightarrow u_{NM}$ (aux bornes de la resistance)

Oui car le circuit est inductif

$$2.2\ \ T = \frac{1}{N_0} = 8.10^{-3}\,s$$

balayage : 1ms $\rightarrow$ 1Cm

$$2.3\,|\Delta\varphi| = w\Delta t = 2\pi N_0 \Delta t$$

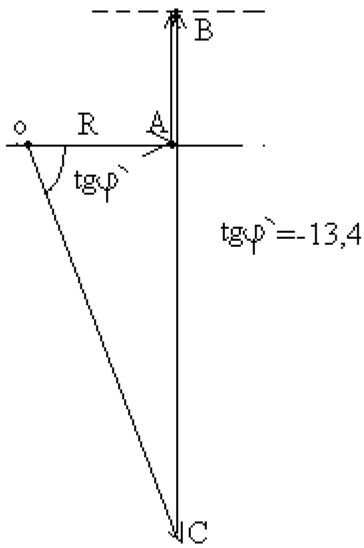
$$\Delta\varphi = 0{,}45\pi rd$$

$$2.4\ tg\varphi = \frac{Lw_0}{R} \Rightarrow L = \frac{Rtg\varphi}{2\pi N_0} = 0{,}16H$$

$$\text{et } LCW_0^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 N_0^2 L} = 10^{-5}F$$

3. $R = 20\Omega \rightarrow 1Cm$

$Z_B = Lw = 50\Omega \rightarrow 2{,}5Cm$



$$Zc = \frac{1}{CW} = 318\Omega \rightarrow 15{,}9Cm$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_B - Zc)^2} = 268\Omega \rightarrow 13{,}4Cm$$

$$\varphi' = -85°$$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2007

Exercice 1

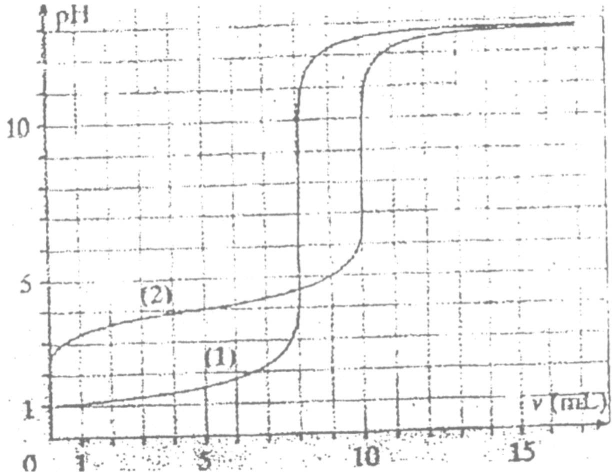
On dissout une masse m d'hydroxyde de sodium NaOH dans 200mL d'eau pure pour obtenir une solution aqueuse S_B *de* pH=13.6 à 25° C.

1.1 Ecrire l'équation de dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.(0.5pt)

1.2 Comparer les concentrations des ions H_30^+ et OH^- dans la solution S_B(0.5pt)

1.3 Trouver la valeur de la concentration C_B de la solution S_B et en déduire la valeur de m.

1.4 On prépare à partir de la solution S_B une nouvelle solution S'_B de volume V' = 60mL et de concentration $C'_B=10^{-1}$mol/L. Déterminer le volume V de la solution S_B et le volume V_E d'eau pure utilisés pour préparer la solution S'_B. (0,5pt)



2 On a tracé sur le document de la figure les courbes représentatives pH=f(t) obtenues en mesurant le pH au cours de l'addition progressive de la solution aqueuse S'_B :

- à 10mL d'une solution aqueuse d'un acide noté A_1H (courbe 1).
- à 10mL d'une solution aqueuse d'un acide noté A_2H (courbe 2).

2.1 L'observation de ces deux courbes permet-elle de prévoir sans calcul, la force relative des acides étudiés ? Justifier. (0,5pt)

2.2 Calculer les concentrations C_1 et C_2 des acides A_1H et A_2H.

2.3 Trouver pour l'acide faible la valeur du pKa du couple correspondant.

2.4 Le tableau ci-contre donne pour trois indicateurs colorés la zone de virage. Quel indicateur coloré paraît le plus approprié à chaque dosage ?

L'indicateur coloré	Zone de virage	
Le bleu de bromothymol	6.2	7.6
L'hélianthine	3.1	4,4
La phénophtaléine	8	10

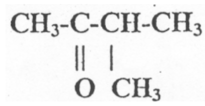
Exercice 2

Le 2-méthylbutanal noté A et la 3-méthylbutan-2-one noté B sont deux isomères de formule brute $C_5H_{10}O$.

1.1 Donner la formule semi développée de A. Encadrer le groupement fonctionnel. Donner le nom de la fonction.

1.2 Le 2-méthylbutanal est oxydé par les ions dichromate ($Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide : La solution prend la teinte verte des ions Cr^{3+}. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2 La 3-méthylbutan-2-one a pour formule semi développée :



2.1 Encadrer le groupement fonctionnel. Donner le nom de la fonction. (0,

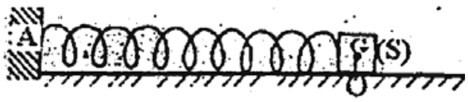
2.2 Ce composé est obtenu par oxydation d'un alcool. Donner le nom et la formule semi développée de cet alcool.

3 Cet alcool lui-même peut être obtenu de façon majoritaire par hydratation d'un hydrocarbure. Donner le nom et la formule semi développée de cet hydrocarbure.pt)

4 Citer un test d'identification commun aux deux isomères A et B et citer un autre test permettant de les différencier en précisant avec lequel des deux composés le test est positif.(pt)

Exercice 3

Les *frottements sont négligeables.*



On considère un ressort très long à spires non jointives de masse négligeable et de raideur K.

Le ressort est placé sur une table horizontale. On fixe l'une des extrémités du ressort et on accroche à son autre extrémité un solide ponctuel de masse m.

On déplace le solide de sa position d'équilibre d'une distance x_o =5cm et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1 . Faire le bilan des forces s'exerçant sur le solide et montrer que le système {ressort+solide+terre} est conservatif.(0.75pt)

2 .Pour une position x quelconque donner l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction K, m, x et de la vitesse V du solide. (0.75pt)

3 Donner cette expression en fonction de K et x_o.Déduire l'expression de Ven fonction de K,m, et x.

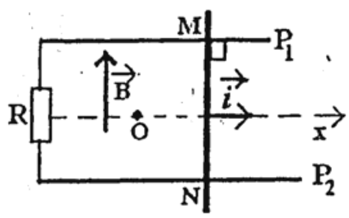
4 Montrer que l'énergie potentielle élastique du ressort peut s'écrire sous la forme : E_{pe}= a V^2 + b. (0,5pt)

5 L'expérience montre que Ep_e= - 0,1 V^2 + $2,5.10^{-2}$. Déduire les valeurs de m et de K. (0,75pt)

6 Calculer la vitesse du solide lors du passage par sa position d'équilibre.**(0.75pt)**

Exercice 4

Une tige MN se déplace sans frottement, sur deux rails P_1 et P_2 rectilignes, horizontaux et parallèles, à la vitesse constante $\vec{V}$. La distance séparant les rails est ℓ et la tige MN est perpendiculaire aux rails (voir figure). On exerce une force $\vec{F} = F\vec{i}$ sur la tige. Le circuit formé des rails, de la tige et de la résistance R est placé dans un champ magnétique uniforme vertical $\vec{B}$ d'intensité $B = 0{,}4T$.



1. Expliquer pourquoi il apparaît un courant induit dans le circuit. (0.75pt)
2. Quel est le sens du courant induit circulant dans la tige ? (0,75pt)

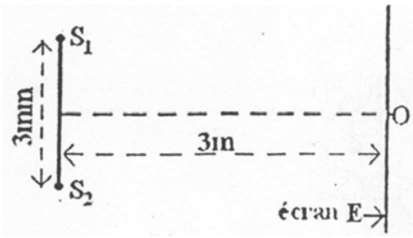
Le circuit est orienté dans le sens du courant induit, montrer que le flux du champ magnétique à travers la surface délimitée par le circuit s'écrit sous la forme : $\Phi = \Phi_0 + at$ où a est une constante que l'on déterminera. (1pt)

3. En déduire la f.e.m induite e et l'intensité du courant (On néglige la résistance des rails et de la tige devant R).
4. Analyser les forces qui s'exercent sur la tige et en déduire l'intensité F de la force.

On donne R = 2Ω; V = 2m/*s; l* = 12cm.

Exercice 5

1 Une Source S émettant une radiation monochromatique éclaire deux fentes S_1 et S_2 parallèles distantes de 3mm. On observe les interférences sur un écran E situé à 3m du plan des deux fentes.



1.1 Quelle est l'interfrange *i* si le milieu de la troisième frange brillante est située au dessus de la frange centrale se trouve à la distance d =3,6mm du milieu de la troisième frange brillante située en dessous.

1.2 En déduire la longueur d'onde de la radiation émise par la source S.

2 La source S émet à présent deux radiations de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 0,48\mu m$ et $\lambda_2 = 0,54\mu m$

2.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E ?

2.2 A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes?

3 La source S émet de la lumière blanche.

3.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E?

3.2 On place la fente d'un spectroscope dans le plan de l'écran E et parallèlement à la frange centrale et à 4mm de celle-ci.

Quel est le nombre des franges brillantes observées en ce point et leurs longueurs d'ondes?

On rappelle que les limites du spectre visible sont [0,4μ m ; 0,8μ m],(1pt)

Corrigé

Exercice 1

1.1 L'équation de la réaction de dissolution de l'hydroxyde de sodium :

$$\mathbf{NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-}$$

1.2 Calcul des concentrations :

$$\mathbf{\left[H_3O^+\right] = 10^{-pH} = 10^{-13,6} \simeq 2,5.10^{-14} mol/L}$$

$$\mathbf{\left[OH^-\right] = 10^{pH-14} = 10^{-0,4} \simeq 4.10^{-1} mol/L}$$

Comparaison des concentrations :

$$\mathbf{\frac{\left[OH^-\right]}{\left[H_3O^+\right]} = \frac{4.10^{-1}}{2,5.10^{-14}} = 16.10^{12}}$$

Conclusion : $\mathbf{\left[OH^-\right] \gg \left[H_3O^+\right]}$

1.3 Calcul de la concentration C_B de la solution S_B

L'hydroxyde de sodium étant une base forte son pH est donné par la relation :

$$\mathbf{pH = 14 + \log C_B}$$

$$\mathbf{\Rightarrow C_B = 10^{pH-14} = 4.10^{-1} mol/L}$$

Calcul de la masse m d'hydroxyde de sodium :

$$C_B = \frac{n_B}{V} = \frac{m}{M.V} \Rightarrow m = V.M.C_B$$

$$\text{soit} \quad m = 0,2x40x4.10^{-1} = 3,2g$$

1.4 Calcul du volume V à diluer :

$$C_B V = C'_B V' \Rightarrow V = \frac{C'_B V'}{C_B}$$

$$\text{soit } V = \frac{10^{-1}x60}{4.10^{-1}} = 15mL$$

Déduction du volume V_e d'eau à ajouter :

$$V' = V + V_e \Rightarrow V_e = V' - V$$

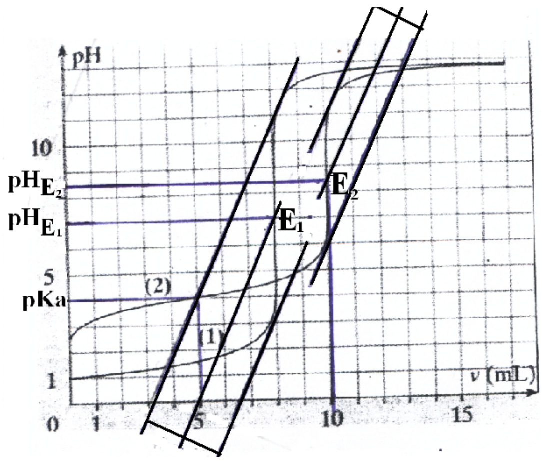
$$\text{soit} \quad V_e = 60 - 15 = 45mL$$

2.1 La courbe 1 représente le dosage d'un acide fort par une base forte car la première partie de la courbe est presque rectiligne, le pH_E=7 et le saut du pH est plus important donc A_1H est un acide fort.

La courber 2 représente le dosage d'un acide faible par une base forte car la première partie de la courbe est incurvée, le $pH_E > 7$ et le saut du pH est moins important donc A_2H est un acide faible.

2.2 Calcul des concentrations des acides :

D'après le graphe on a :



Au point E_1 $\left(V_{BE_1} = 8mL; pH_{E_1} = 7\right)$

Au point E_2 $\left(V_{BE_2} = 10mL; pH_{E_2} = 8,5\right)$

Pour A_1H on a

$$n_1 = n_b \Leftrightarrow C_1 V = C'_B V_{BE_1} \Rightarrow C_1 = \frac{C'_B V_{BE_1}}{V}$$

$$\text{soit} \quad C_1 = \frac{10^{-1}x8}{10} = 8.10^{-2} mol/L$$

Pour A_2H on a

$$n_2 = n_b \Leftrightarrow C_2 V = C'_B V_{BE_2} \Rightarrow C_2 = \frac{C'_B V_{BE_2}}{V}$$

$$\text{soit} \quad C_2 = \frac{10^{-1}x10}{10} = 10^{-1} mol/L$$

2.3 La valeur du pKa :

Le pKa est l'ordonnée du point d'abscisse $\frac{V_{BE_2}}{2} = 5mL$ $\quad$ **soit** $pKa \simeq 4$ (voir le graphe).

2.4 L'indicateur coloré approprié est celui dont la zone de virage contient le pH_E ; soit le bleu de bromothymol pour A_1H et la phénophtaléine pour A_2H.

Exercice 2

1.1 La formule semi développée du 2-méthylbutanal est

$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-\boxed{CHO}$

Le groupement fonctionnel est encadré : c'est la fonction aldéhyde.

1.2 Les demi équations :

$$Cr_2O_7^{2-}+6e^-+14H^+ \rightleftarrows 2Cr^{3+}+7H_2O$$

$$C_4H_9-CHO+H_2O \rightleftarrows 2e^-+C_4H_9-COOH+2H^+$$

d'où l'équation bilan de l'oxydoréduction :

$$3C_4H_9-CHO+Cr_2O_7^{2-}+8H^+ \rightarrow$$

$$3C_4H_9-COOH+2Cr^{3+}+4H_2O$$

2.1

$$CH_3-\boxed{\begin{matrix}C\\ \|\\ O\end{matrix}}-\begin{matrix}CH-CH_3\\ |\\ CH_3\end{matrix}$$

Le groupement fonctionnel encadré est celui de la fonction cétone.

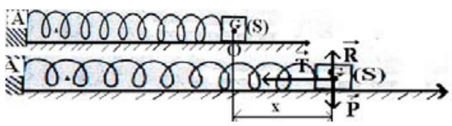
2.2 Le 3-méthylbutan-2-one étant une cétone, elle est obtenue par oxydation de l'alcool secondaire 3-méthylbutan-2-ol de formule semi développée

$$\begin{matrix}CH_3-CH-CH-CH_3\\ \quad|\quad\;\; |\\ \quad OH\;\; CH_3\end{matrix}$$

2.3 Le 3-méthylbutan-2-ol est le produit majoritaire de l'hydratation du 3-méthylbut-1-ène d'après la règle de Markovnikov.

La formule semi développée de cet alcène est :

$CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$



3. Le test d'identification commun aux aldéhydes et aux cétones est le test de la 2,4 D.N.P.H qui donne un précipité jaune avec les deux isomères.

Un test permettant de les distinguer est le test de Tollens (le nitrate d'argent ammoniacal) qui donne un précipité argenté avec l'aldéhyde alors qu'il est négatif avec la cétone.

Exercice 3

1.1 Le solide S est soumis à chaque instant à :

- Son poids $\vec{P}$ vertical dirigé vers le bas.
- La réaction $\vec{R}$ du plan, perpendiculaire à ce plan puisque les frottements sont négligeables.
- La tension $\vec{T}$ du ressort, horizontale et dirigée dans le sens contraire de la déformation du ressort.

- Pour le système {solide + ressort + terre} les forces $\vec{P}$ et $\vec{T}$ sont des forces intérieures conservatives et $\vec{R}$ est une force extérieure dont le travail est nulle car elle est toujours perpendiculaire au déplacement.
- La variation de l'énergie mécanique donne :

$$\Delta Em = \sum W(\overrightarrow{F_{ext}}) + \sum W(\vec{F}_{int\,noncons}) = \sum W(\overrightarrow{R}) = 0$$

L'énergie mécanique du système est constante et ce système est alors conservatif.

1.2 L'expression de l'énergie mécanique :

$$E_m = E_c + E_{pp} + E_{pe}$$

or $E_{pp} = 0; E_c = \frac{1}{2}mV^2; E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$

soit $E_m = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2 \quad (1)$

1.3 Comme l'énergie mécanique est toujours constante alors lorsque $x=x_0$, la vitesse est nulle l'énergie mécanique devient : Em =Epe

$$E_m = \frac{1}{2}Kx_0^2 \quad (2)$$

Déduction de l'expression de V :

En égalisant les relations (1) et (2) on obtient :

$$\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}Kx_0^2 \Rightarrow V^2 = \frac{K}{m}(x_0^2 - x^2)$$

soit $V = \pm\sqrt{\frac{K}{m}(x_0^2 - x^2)}$

2.1 L'expression de l'énergie potentielle :

$$E_{pe} = E_m - E_c = \frac{1}{2}Kx_0^2 - \frac{1}{2}mV^2$$

soit $E_{pe} = -\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx_0^2 = aV^2 + b$

avec $a = -\frac{m}{2}$ et $b = \frac{Kx_0^2}{2}$

2.2 Déduction de K et m :

Par identification :

$$-0{,}1V^2 + 2{,}5.10^{-2} = -\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx_0^2$$

on obtient

- $\frac{m}{2} = 0{,}1 \Rightarrow m = 0{,}2kg$
- $\frac{Kx_0^2}{2} = 2{,}5.10^{-2} \Rightarrow K = \frac{2x2{,}5.10^{-2}}{x_0^2} = \frac{5.10^{-2}}{25.10^{-4}}$

soit $K = 20N/m$

2..3 Au passage par la position d'équilibre x=0 et par suite

$$E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2 = 0 \text{ soit } -0{,}1V_0^2 + 2{,}5.10^{-2} = 0$$

$$\Rightarrow V_0^2 = \frac{2{,}5.10^{-2}}{0{,}1} \Leftrightarrow V_0 = 0{,}5m/s$$

Exercice 4

1 Le déplacement de la tige fait varier la surface ce qui entraîne une variation du flux qui crée une f .e .m induite qui fait apparaître un courant induit parce que le circuit de la bobine est fermé.

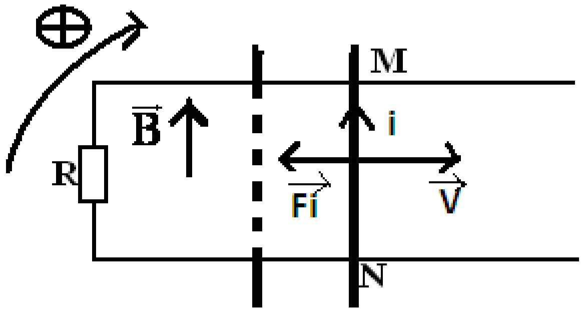
2 D'après la loi de Lenz le courant induit circule dans la tige de M vers N.

3 Expression du flux :

$\Phi = (S_0 + x\ell)B\cos\theta$

Avec $x = V.t$ et $\theta = \pi$

soit $\Phi = -S_0B - Vt\ell B$



Par identification avec l'expression

$\Phi = \Phi_0 + at$ on obtient :

$\Phi_0 = -S_0B$

et $a = -V\ell B = -0,4x2x0,12 = -0,96$

4 Déduction de la f.e.m induite e :

$e = -\dfrac{d\Phi}{dt} = V\ell B$ soit $e = 0,096V$

Et $i = \dfrac{e}{R}$ soit $i = 0,048A$

5 Les forces qui s'exercent sur la tige sont :

- Le poids $\vec{P}$ de la tige .
- La réaction $\vec{R}$ des rails sur la tige .
- La force motrice $\vec{F}$ qui déplace la tige.
- La force électromagnétique $\vec{F_i}$ induite.

Calcul de la valeur de la force $\vec{F}$:

$\sum\vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F} + \vec{R} + \vec{F_i} = \vec{0}$

Par projection sur l'axe Ox, on obtient :

$F - F_i = 0 \Rightarrow F = F_i = i\ell B$

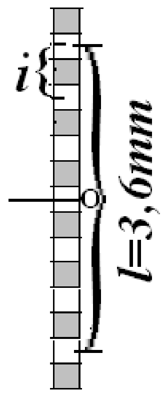
soit $F \simeq 2,3.10^{-3}N$

Exercice 5

1 La distance entre le milieu de la troisième frange brillante d'un coté et le milieu de la troisième frange brillante de l'autre coté représente six interfranges (voir figure).

$d = 6i \Rightarrow i = \dfrac{d}{6}$ soit

$i = \dfrac{3,6.10^{-3}}{6} = 0,6mm$



Calcul de la longueur d'onde :

$i = \dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \dfrac{ia}{D}$ soit

$\lambda = \dfrac{0,6.10^{-3}x3.10^{-3}}{3} = 0,6.10^{-6}m$

2.1 On observe deux systèmes de franges qui se superposent et dont

les franges centrales coïncident.
De part et d'autre de la frange centrale O d'autres coïncidences peuvent être observées.
2.2 Il y'a coïncidence entre franges brillantes si et seulement si :

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{k_1\lambda_1 D}{a} = \frac{k_2\lambda_2 D}{a}$$

$$\Leftrightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\text{soit} \quad \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,54}{0,48} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{9}{8}$$

La première coïncidence est entre la 9éme frange brillante pour λ_1 et la 8èmefrange brillante pour λ_2. La distance à la quelle est située la première coïncidence est :

$$x_1 = \frac{k_1\lambda_1 D}{a} \quad \text{soit} \quad x_1 = \frac{9x0,48.10^{-6}x3}{3.10^{-3}} = 4,32.10^{-3}\,m$$

3.1 On observe une frange centrale très blanche et de part et d'autre de celle-ci l'écran parait blanc d'un blanc dit sale.
3.2 Au point M défini par x=4mm, les franges brillantes sont caractérisées par :

$$x = \frac{k\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{4.10^{-3}x3.10^{-3}}{3k}$$

D'après les limites du spectre on a :

$$\text{soit} \quad \lambda = \frac{4.10^{-6}}{k}$$

$$0,4.10^{-6} \leq \lambda \leq 0,8.10^{-6}$$

$$\text{soit} \quad 0,4.10^{-6} \leq \frac{4.10^{-6}}{k} \leq 0,8.10^{-6}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{0,8} \leq \frac{k}{4} \leq \frac{1}{0,4} \Leftrightarrow 5 \leq k \leq 10$$

$$\Rightarrow k \in \{5,6,7,8,9,10\}$$

On observe 6 franges brillantes au point M.
Les longueurs d'ondes correspondantes à ces franges sont:

$$\lambda_1 = \frac{4.10^{-6}}{5} = 0,8\mu m$$

$$\lambda_2 = \frac{4.10^{-6}}{6} = 0,67\mu m$$

$$\lambda_3 = \frac{4.10^{-6}}{7} = 0,57\mu m$$

$$\lambda_4 = \frac{4.10^{-6}}{8} = 0,5\mu m$$

$$\lambda_5 = \frac{4.10^{-6}}{9} = 0,44\mu m \qquad \lambda_6 = \frac{4.10^{-6}}{10} = 0,4\mu m$$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2008

Exercice 1

1 Quels alcools obtient-t-on par hydratation du but-1-ène ? On donnera leur formule semi développée, leur nom et leur classe.

2 En fait il ne se forme pratiquement qu'un seul alcool A lors de cette hydratation.
Cet alcool A est oxydé par l'ion dichromate en milieu acide pour donner un composé B. Ce composé B réagit avec la 2,4 dinitrophénilhydrazine (DNPH) mais est sans action sur le réactif de Schiff.

2.1 Dans quel but utilise-t-on la DNPH lors de l'étude d'un composé ?
Qu'observe-t-on pratiquement lorsque le test est positif.

2.2 Répondre aux mêmes questions pour le réactif de Schiff.
Pourquoi doit-on utiliser successivement ces deux réactifs ?

2.3 Que peut-on affirmer dans le cas du composé B? Quelle est alors la formule semi développée de l'alcool **A ?**

Exercice 2

1L'acide nitrique HNO_3 est un acide fort.

1.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de dissolution de l'acide nitrique dans l'eau.

1.2 Un flacon commercial de 1L d'acide nitrique de densité 1,2 contient en masse 76% de HNO_3.
Quelle est la concentration C de l'acide nitrique?

1.3 On veut préparer deux litres de solution d'acide nitrique de pH=l,5. Quel volume de solution commerciale faut-il utiliser pour cela?'

2 On dissout 2,46g de cristaux d'éthanoate de sodium CH_3COONa dans 0,3L d'eau distillée.

2.1 Calculer la concentration de la solution ainsi obtenue.

2.2 Le pH de cette solution vaut 8,9 à 25°C, l'éthanoate de sodium est-il une base faible ou forte ? Justifier la réponse.

2.3 Ecrire l'équation de la réaction entre l'éthanoate de sodium et l'eau. Préciser les couples acide-base mis en jeu dans la réaction.

Données : H : 1g/mol ; O : 16g/mol ; N : 14g/mol ; ρ_{eau} =1g/cm^3 ; Na :23g/mol.

Exercice 3 (4pt)

Dans cet exercice, les mouvements étudiés sont rapportés à des repères galiléens. Les mobiles étudiés présentent une répartition à symétrie sphérique.
On prendra $G = 6{,}67.10^{-11}$ S.I.

1 On considère deux mobiles A et B : On suppose que la masse M_A du mobile A est très grande devant celle de la masse m du mobile B. Le mobile B tourne autour de A considéré comme étant fixe (voir fig 1).

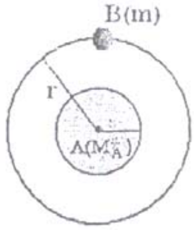


fig1

1.1 Montrer que le mouvement de B autour de A est un mouvement circulaire uniforme.

1.2 Etablir la relation qui lie la vitesse V du centre d'inertie de B, le rayon r de l'orbite, la masse M_A de A et la constante de gravitation universelle G.(0,75pt)

1.3 Soit T la période de B autour de A ; Exprimer V en fonction de T et r, en déduire la relation $\frac{r^3}{T^2} = kM_A$ ou k est une constante dont il faut déterminer l'expression.

2 Un satellite artificiel tourne autour de la terre, dont la masse $M_T = 5{,}98.10^{24}$kg, dans une orbite de rayon $r = 42{,}3\ .10^3$km.

2.1 Calculer la période de ce satellite artificiel. Comment appelle-t-on ce type de satellites artificiels, s'il tourne dans le plan de l'équateur et dans le même sens de rotation de la terre?

2.2 Tous les satellites se trouvant sur cette orbite ont-ils la même vitesse ? La même masse ? Justifier.

Exercice 4

1 Un solénoïde comprend N=500 spires de section moyenne S= 15cm^2, réparties régulièrement sur une longueur l=40cm.

1.1 Un courant continu d'intensité I=0,01A parcourt le fil conducteur. Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) du vecteur champ magnétique crée à l'intérieur de la bobine. Faire un schéma sur lequel on précisera le sens du courant et du champ magnétique. On donne $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ u.S.I.

1.2Calculer le coefficient d'auto inductance de la bobine.

2 L'intensité du courant dévient nulle pendant Δt=0,05s.

2.1 Quelle est la variation du flux à travers le solénoïde, pendant cet intervalle de temps? (0,5pt)

2.2 Quelle est pendant la rupture du courant, la valeur moyenne de la force électromotrice induite? (0,5pt)

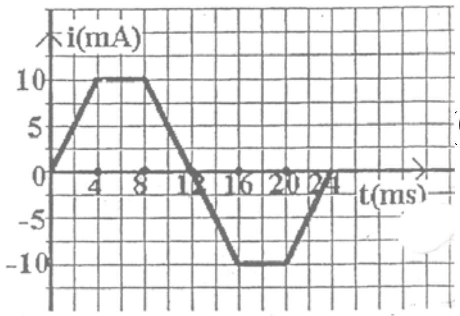


fig 2

3 Les variations de l'intensité du courant en fonction du temps sont maintenant conformes aux indications du graphe (figure2).
Déterminer les diverses valeurs prises par la force électromotrice d'auto-induction et représenter graphiquement ces variations en fonction du temps.

Exercice 5

On réalise un circuit série comprenant une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C et un résistor de résistance R variable. On alimente ce circuit à l'aide d'un générateur délivrant une tension sinusoïdale de valeur, efficace U maintenue constante lors de toutes les expériences.

On trace la courbe de résonance du circuit pour deux valeurs de la résistance R (figure 3).

- Pour $R=R_1$, on obtient la courbe 1.
- Pour $R=R_2$, on obtient la courbe 2.

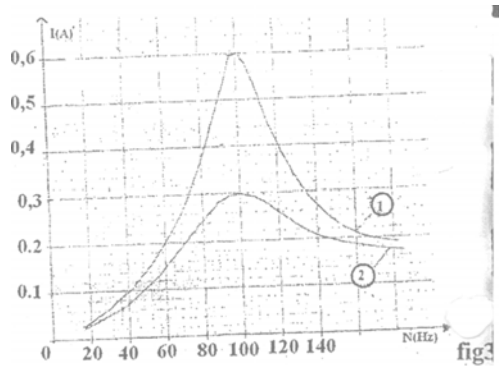


fig3

1 Déterminer la fréquence N_0 à la résonance d'intensité. En déduire l'inductance L de la bobine si la valeur de la capacité est $10\mu F$. (1pt)

2 Quelle est la courbe qui correspond à une résonance aiguë? A une résonance floue ?

3 Déterminer le rapport $\dfrac{R_1}{R_2}$

4 On fixe maintenant la fréquence du générateur à la valeur $N_1=72Hz$ et la résistance du résistor à la valeur de R_1. On branche, ensuite, aux bornes du circuit un oscilloscope bicourbe de manière à visualiser :

- Sur la voie A : la tension u_G aux bornes du générateur.
- Sur la voie B : la tension u_R aux bornes du résistor de résistance R_1. Les deux voies sont réglées avec les mêmes sensibilités horizontale et verticale. On observe alors les courbes C_1 et C_2 de la figure 4.

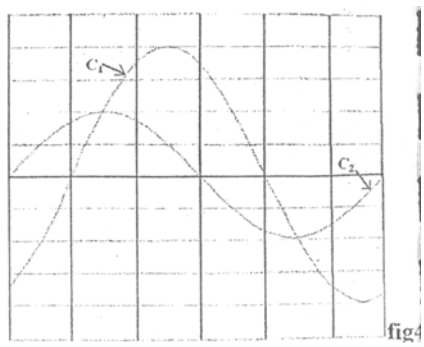


fig4

4.1 Quelle est la nature du circuit? Laquelle des deux courbes correspond à u_{R1}? Justifier. (1pt)

4.2 Calculer le facteur de puissance du circuit.(0.5pt)

4.3 Déterminer les valeurs de R_1, de R_2 et de U.

4.4 Calculer le facteur de qualité à la résonance d'intensité.

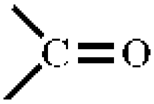
Corrigé

Exercice 1

1 Deux alcools peuvent être obtenus par hydratation du but-1-ène $CH_3-CH_2-CH=CH_2$

- Le butan-1-ol (alcool primaire) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$
- Le butan-2-ol (alcool secondaire) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

2.1 L’utilisation de la DNPH lors de l’étude d’un composé permet de mettre en évidence la présence du groupement carbonyle



qui se trouve dans les aldéhydes et les cétones.
Lorsque le test est positif on observe un précipité jaune.
2.2 Le réactif de Schiff permet de distinguer les aldéhydes des cétones
Lorsque ce test est positif on observe une coloration rose. On utilise successivement ces deux réactifs. D’abord avec la DNPH on cherche à mettre en évidence le groupement carbonyle. Si ce test est positif, on fait ensuite le test avec le réactif de Schiff. Si le test de Schiff est positif, on a un aldéhyde, s’il est négatif on a une cétone.
2.3 Le composé B donne un test positif avec la DNPH mais un test négatif avec le réactif de Schiff : il s’agit alors d’une cétone.
L’alcool A qui a donné une cétone est un alcool secondaire, il s’agit du butan-2-ol de formule semi développée :

$$\mathbf{CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3}$$

Exercice 2

1.1L’équation bilan :

$$\mathbf{HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-}$$

1.2Calcul de la concentration C :

$$\mathbf{C = \frac{n}{V} = \frac{m_c}{MV} \text{ avec } m_c = \frac{76}{100}\rho V = \frac{76}{100} V d \rho_{eau}}$$

Soit $\mathbf{C = \frac{76Vd\rho_{eau}}{100MV} \Leftrightarrow C = \frac{76d\rho_{eau}}{100M}}$

A.N : C=14,5mol/L.

1.3Le volume de la solution commerciale utilisée :

$$\mathbf{CV_i = C_f V_f \Rightarrow V_i = \frac{C_f V_f}{C} \text{ avec } C_f = 10^{-pH}}$$

Soit V_i=4,36.10^{-3}L.

2.1La concentration de la solution basique C_b :

$$\mathbf{C_b = \frac{n}{V} \text{ or } n = \frac{m}{M} \Rightarrow C_b = \frac{m}{MV}}$$

Avec M=82g/mol Soit C_b=10^{-1}mol/L.

2.2Nature de la solution basique :

pH=8,9 on a pH≠14+logC_b=13 donc la base est faible.

2.3L’équation de la réaction :

$$\mathbf{CH_3COONa \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^- + Na^+}$$

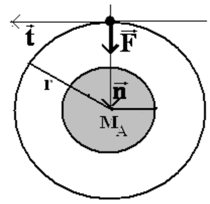
$$\mathbf{CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-}$$

Les couples **mis en jeux sont :**

$$\mathbf{CH_3COOH/CH_3COO^- \text{ et } H_2O/OH^-}$$

Exercice 3

1.1 Nature du mouvement :



En appliquant la R.F.D : $\mathbf{\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a}}$

En projetant sur la tangente on obtient :$a_t = 0 \Rightarrow v = cte \Rightarrow$ mouvement uniforme

En projetant sur la normale on obtient a_n=F /m avec $F=GMm/r^2$ et $a_n=v^2/r$

$\Rightarrow r=GM/V^2$ =cte $\Rightarrow$ trajectoire est circulaire $\Leftrightarrow$m.c.u

1.2Relation entre V, r, M_A, et G :

$a_n=v^2/r$ et a_n=F /m $\Rightarrow$ $\mathbf{V = \sqrt{\frac{GM_A}{r}}}$

1.3 Expression de V en fonction de T et r : $\mathbf{T = \frac{2\pi}{\omega}}$ **avec** $\mathbf{\omega = \frac{V}{r} \Rightarrow T = 2\pi\frac{r}{V} \Rightarrow V = \frac{2\pi r}{T}}$

Déduction de la relation $\mathbf{\frac{r^3}{T^2} = kM_A}$

On a $\mathbf{T = 2\pi\frac{r}{V}\, or V = \sqrt{\frac{GM_A}{r}} \Rightarrow T = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_A}}}$

$$\mathbf{\Leftrightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_A} \Rightarrow \frac{r^3}{T^2} = \frac{GM_A}{4\pi^2} = kM_A}$$

avec $\mathbf{k = \frac{G}{4\pi^2}}$

2.1 Calcul de la période du satellite :

$\mathbf{T = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_T}}}$ A.N : T≈ 86662s ≈24h.

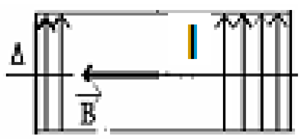
La période étant égale à celle de la terre, si le satellite tourne dans le plan de l'équateur et dans le même sens de rotation de la terre, il est dit géostationnaire.

2.2 Les satellites se trouvant sur cette orbite ont la même vitesse mais leurs masses peuvent être différentes car l'expression de la vitesse montre qu'elle ne varie qu'en fonction du rayon de l'orbite.

<u>Exercice 4</u>

1.1Caractéristiques du champ $\mathbf{\vec{B}}$:

- Origine : milieu du solénoïde
- Direction : l'axe Δ du solénoïde
- Sens : donné par la règle de la main droite $\mathbf{S\vec{N}}$ (voir schéma).
- Intensité : $\mathbf{B = \mu_0 nI = \mu_0\frac{N}{l}I}$



A.N : $B=1,57.10^{-5}T$

1.2 Calcul de l'inductance L :

$\mathbf{L = \frac{N^2 S\mu_0}{\mathit{l}}}$ A.N : $L=0,12.10^{-2}$ H.

2.1 La variation du flux ΔΦ :

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = - \Phi_1 = - LI_1 = -12.10^{-6}$ Wb

2.3 La valeur moyenne de la f.e.m induite :

$$e_m = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \textbf{A.N : } e_m = 2,4.10^{-4}\,V$$

3 Les diverses valeurs de la f.e.m induite :

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

- Sur $[0ms;4ms]$

$$i_1 = at + b \text{ Avec } \begin{cases} a = \dfrac{\Delta i}{\Delta t} = 2,5 \\ b = 0 \end{cases}$$

Donc $i_1 = 2,5t$ Soit $e_1 = -L\dfrac{di_1}{dt} = -3.10^{-3}\,V$

- Sur $[4ms;8ms]$

  $i_2 = 10^{-2}\,A$ soit $e_2 = 0$

- Sur $[8ms;16ms]$

$$i_3 = a't + b' \text{ Avec } \begin{cases} a' = \dfrac{\Delta i}{\Delta t} = -2,5 \\ b' = 0,03 \end{cases}$$

Donc $i_3 = -2,5t + 0,03$ Soit $e_3 = -L\dfrac{di_3}{dt} = 3.10^{-3}\,V$

- Sur $[16ms;20ms]$

  $i_4 = -10^{-2}\,A$ soit $e_4 = 0$

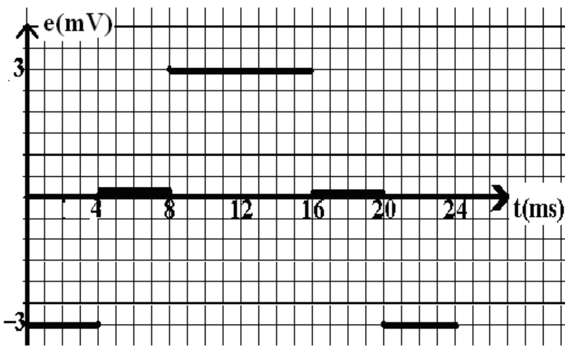
- Sur $[16ms;20ms]$

$$i_5 = a''t + b'' \text{ Avec } \begin{cases} a'' = \dfrac{\Delta i}{\Delta t} = 2,5 \\ b'' = -0,06 \end{cases}$$

Donc $i_5 = 2,5t - 0,06$

Soit $e_5 = -L\dfrac{di_5}{dt} = -3.10^{-3}\,V$

Représentation de la fonction $e = f(t)$:



Exercice 5

1 La fréquence à la résonance N_0 :

A la résonance l'intensité efficace est max soit d'après la courbe N_0=100Hz.

Déduction de l'inductance : A la résonance : $LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow L = \dfrac{1}{4\pi^2 N_0^2 C}$

Soit L=0,25H.

2 La courbe 2 correspond à une résonance floue. La courbe1 correspond à une résonance aigue

3 Calcul du rapport $\dfrac{R_1}{R_2}$

On a $\mathbf{U = R_1 I_{01} = R_2 I_{02} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_{02}}{I_{01}}}$

Soit $\mathbf{\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}}$

4.1 Nature du circuit :

Comme $\mathbf{L\omega_1 = 0,25x2\pi x72 = 36\pi}$ et $\mathbf{\frac{1}{C\omega_1} = \frac{1}{10^{-5}x2\pi x72} ; 69,44\pi}$ le circuit est capacitif car $\mathbf{L\omega_1 < \frac{1}{C\omega_1}}$.

Donc u_{R_1} est en avance de phase sur u d'où la courbe C_2 correspond à u_{R_1} .

4.2 Le facteur de puissance cosφ :

D'après les courbes $|\varphi| = \mathbf{2\pi\frac{\Delta t}{T} = 2\pi\frac{1}{6} = \frac{\pi}{3}}$ d'où cosφ=$\mathbf{\frac{1}{2}}$.

4.3 Calcul de R_1 :

$$\mathbf{\tan\varphi = \frac{L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}}{\tan\varphi}}$$

Soit $R_1=61\Omega$.

Calcul de R_2 :

$$\mathbf{\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_2 = 2R_1 = 122\Omega}$$

La tension U:

$\mathbf{U = R_1 I_{01}}$ Soit U=36,6V.

4.4 Le facteur de surtension Q :

$\mathbf{Q = \frac{L\omega_0}{R_1}}$ A.N : $Q \approx 2,6$.

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 : 8/4

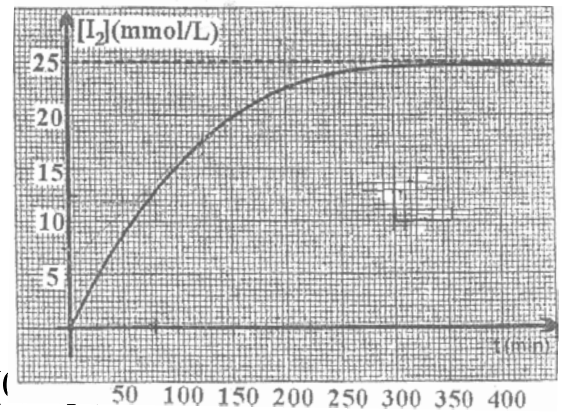
Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2008

Exercice 1

L'oxydation des ions iodure I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 est une réaction lente.
On donne les potentiels standards des couples redox: $\mathbf{E}_{I_2/I^-} = \mathbf{0,55V}$ et $\mathbf{E}_{H_2O_2/H_2O} = \mathbf{1,77V}$.

A l'instant t=0, on mélange 3mL d'acide sulfurique de concentration 2mol/L avec 9mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration 10^{-1}mol/L et 3mL d'eau oxygénée de concentration $1,25.10^{-1}$mol/L.
A différents instants, on mesure les concentrations du diiode formé pour représenter la courbe $[I_2] = f(t)$.



1.Ecrire l'équation bilan de la réaction.
2.1 Calculer à t=0, les concentrations initiales $[I^-]_0$ des ions iodure et $[H_2O_2]_0$ de l'eau oxygénée. Préciser le réactif limitant.
2.2 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode. La calculer à l'instant t=200min. Comment varie la vitesse et quel est le facteur cinétique agissant ?
3 Déterminer la concentration du diiode après un temps infini. On la représentera par $[I_2]_\infty$.
Ce résultat est-il en accord avec la courbe ?
4 Déterminer le temps de demi réaction $t_{1/2}$.

Exercice 2 *Toutes les solutions sont prises à 25°C et le pK_e=14*

En dissolvant chacune des trois bases B1, B2 et B_3 dans de l'eau pure, on prépare respectivement trois solutions S_1, S_2 et S_3 de concentrations initiales identiques $C_1=C_2=C_3$. On oublie de coller une étiquette portant le nom de la solution sur chaque flacon. Seule l'une des bases correspond à une base forte (l'hydroxyde de sodium NaOH), chacune des deux autres étant une base faible.
Pour identifier chaque solution, on mesure son pH et on porte les résultats dans le tableau ci-contre :

Solution	S_1	S_2	S_3
pH	11,1	13	10,6

1.1Classer les bases B_1, B_2 et B_3 par ordre de force croissant, justifier le choix adopté.
1.2En déduire celle des trois bases qui correspond à NaOH. Déterminer la valeur de la concentration de sa solution.

2.1 Exprimer le pKa d'une solution de base faible B en fonction de son pH, de sa concentration initiale C et du pKe. B étant l'une des bases faibles utilisées dans l'expérience décrite ci-dessus. On supposera que suite à la dissolution la concentration de base restante est pratiquement égale à C.

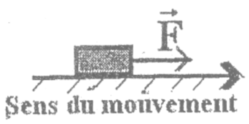
2.2Calculer le pKa de chacune des deux bases faibles.

2.3Identifier chacune des deux bases faibles en utilisant la liste des valeurs de pKa de quelques bases consignées dans le tableau ci-contre :

Base	Morphine	Ammoniac	Ethylamine
pKa	8,2	9,22	10,7

Exercice 3

Un mobile de masse m=0,8kg se trouvant sur une table horizontale est soumis à une force $\vec{F}$ constante et parallèle au support de valeur F=1N.

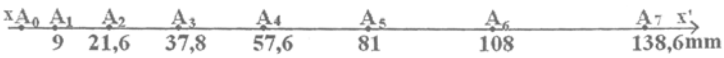


Les forces de frottements équivalent à une force constante $\vec{f}$ parallèle à la vitesse et de sens opposé.

On enregistre les positions successives du mobile toutes les 60ms (voir l'enregistrement).

1 Déterminer la vitesse du mobile aux points : A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; A_5 et A_6. Donner les résultats sous forme d'un tableau.

2 On choisit comme origine des temps l'instant de passage du mobile par le point A_0. Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps.



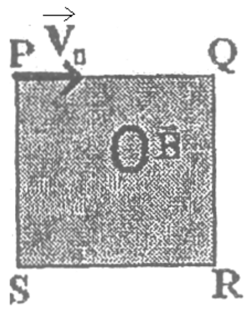
On donne l'échelle : 1cm→60ms et 1cm→0.12m/s

3 Déterminer la valeur de la force $\vec{f}$ en utilisant la relation fondamentale de la dynamique.

4 Déterminer la valeur de cette force $\vec{f}$ en utilisant le théorème de l'énergie mécanique entre les points A_1 et A_6. (1pt)

Exercice 4

Des particules pénètrent dans un champ magnétique après avoir été accélérées par un champ électrique à partir d'une vitesse négligeable. Dans le carré PQRS de 5cm de coté, le champ magnétique $\vec{B}$ orthogonal au plan du carré est constant d'intensité 2,5T. A la sortie du champ électrique, les particules entrent en P dans le champ magnétique avec une vitesse $\vec{V_0}$ colinéaire à PQ (voir fig).

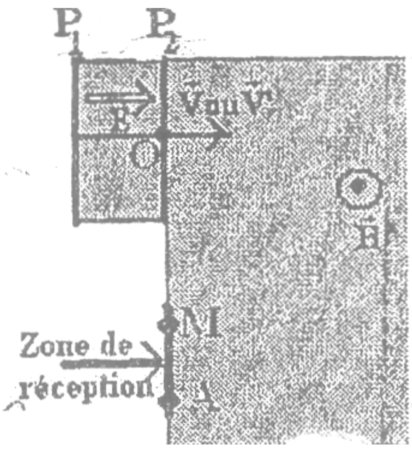


1 les particules sont des noyaux d'hélium He^{2+}.

1.1 Préciser le sens de $\vec{B}$ pour que les particules parviennent en R. Déterminer la nature de la trajectoire des particules entre P et R.

1.2 Déterminer la valeur du vecteur vitesse $\vec{V_0}$ d'injection des particules en P dans le champ magnétique et préciser les caractéristiques de leur vecteur vitesse au point R. Calculer la valeur de la tension accélératrice U nécessaire pour obtenir $\vec{V_0}$. On donne : $\mathbf{m_{He^{2+}} = 6,64.10^{-27}\,kg}$

2 Les particules sont des noyaux de lithium Li^+ mélange d'isotopes $^6Li^+$ et $^7Li^+$ de masses respectives m et m'. Les ions entrent en P avec les vitesses respectives $\vec{V}$ et $\vec{V'}$. La tension accélératrice est $U' = V_{P1} - V_{P2}$ régnant entre deux plaques P_1 et P_2. (voir fig).



2.1 Etablir la relation $\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$ (1pt)

2.2 Les ions Li^+ pénètrent en P dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}'$ orthogonal au plan du schéma et parviennent dans la zone de réception indiquée sur la fig. Exprimer la distance MA entre les traces des deux types d'ions à leur arrivée dans la zone de réception en fonction de B', m, m', U' et de la charge élémentaire e. Calculer MA.

Données : $U' = 10^4 V$; $B' = 0,2T$; $m = 6x1,67.10^{-27}kg$; $m' = 7x1,67.10^{-27}kg$ et $e = 1,6.10^{-19}C$

Exercice 5

On relie l'extrémité O d'une lame vibrante à une corde tendue de longueur OO'=2m. La lame vibrante subit des oscillations sinusoïdales verticales de fréquence N=100Hz et d'amplitude a=3mm.

Ces vibrations se propagent le long de la corde avec une célérité c = 20m/s.

1 Calculer la longueur de l'onde λ.

2 Décrire le phénomène observé au moment où la corde est éclairée par un stroboscope dont les fréquences prennent les valeurs: Ne = 200 Hz ; Ne = 25 Hz ;
Ne = 50 Hz et Ne = 102 Hz.

3 En considérant l'origine des temps l'instant où O passe par sa position d'équilibre dans le sens positif ; écrire l'équation horaire y_O du mouvement de la source O et donner l'élongation y_M d'un point M situé à la distance x de la source O.

4 Déterminer l'expression des abscisses des points qui vibrent en phase avec la source O, préciser leur nombre et la valeur de l'abscisse du point le plus proche de O.

5 Mêmes questions pour les points qui vibrent en opposition de phase avec O.

6 Représenter l'aspect de la corde à l'instant t = 0,03s.

Corrigé

Exercice 1

1 Les demi équations électroniques :

$$\mathbf{H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ \rightarrow 2H_2O}$$

$$\mathbf{2I^- \rightarrow 2e^- + I_2}$$

l'équation bilan : $\mathbf{2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2}$

2.1 Calcul des concentrations initiales :

$$\left[I^-\right]_0 = \frac{C_2V_2}{V_1+V_2+V_3} \text{ A.N : } \left[I^-\right]_0 = 6.10^{-2} mol/L$$

$$\left[H_2O_2\right]_0 = \frac{C_3V_3}{V_1+V_2+V_3}$$

A.N : $\left[H_2O_2\right]_0$ =2,5.10^{-2}mol/L.

Détermination du réactif limitant :

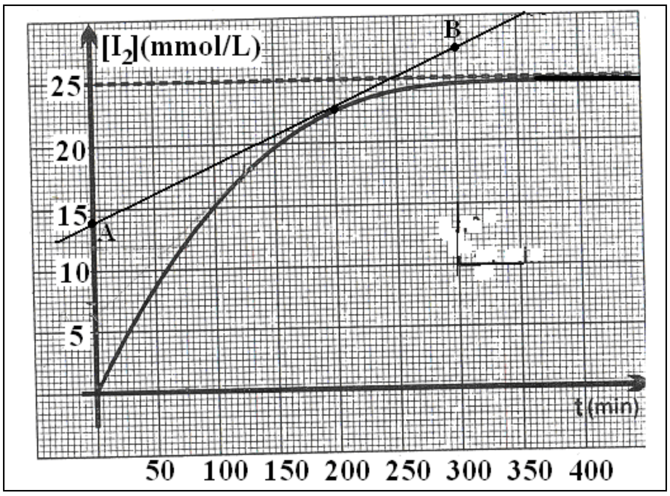
$\frac{\left[H_2O_2\right]_0}{1} < \frac{\left[I^-\right]_0}{2}$ le réactif limitant est l'eau oxygénée H_2O_2.

2.2 Définition de la vitesse de formation de I_2

C'est la dérivée de la concentration de I_2 par rapport au temps $V(I_2) = \frac{d[I_2]}{dt}$ ce qui correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t; soit à t=200min

$$V_{t=200\,min} = \frac{[I_2]_B - [I_2]_A}{t_B - t_A}$$

$$V_{t=8\,min} = \frac{(27-14)10^{-3}}{300} \simeq 4,3.10^{-5} mol/L/min$$



La vitesse de formation de I_2 diminue en fonction du temps. Le facteur cinétique agissant est la concentration.

3 Détermination de $\left[I_2\right]_\infty$

La concentration de I_2 à l'infini correspond à la disparition totale de la concentration initiale du réactif limitant ;

soit $\left[I_2\right]_\infty = [H_2O_2]_0 = 2,5.10^{-2} mol/L$

Ce résultat est bien en accord avec la courbe qui admet une tangente horizontale au point d'ordonnée 25mmol/L.

4 Le temps de la demi réaction :

D'après le graphe $t_{1/2} \approx$ 75min.

Exercice 2

1.1 Comme les bases ont les mêmes concentrations initiales C_1=C_2=C_3, la force relative de la base augmente avec sont pH d'où le classement :

1.2 La base la plus forte est celle dont le pH est le plus grand soit la solution S_2.

Calcul de la concentration pour la base forte : $C_2 = \left[OH^-\right] = 10^{pH-14} = 10^{-1} mol/L$

2.1 Expression du pKa en fonction du pH, C et pKe : $pH = pKa + \log\frac{[B]}{[BH^+]}$

D'après l'électroneutralité :

$[H_3O^+] + [BH^+] = [OH^-]$

$[H_3O^+]$ est négligeable devant $[OH^-]$ il vient :

$[OH^-] = [BH^+]$

D'après la conservation de la matière :

$C=[BH^+]+[B]$

D'après l'énoncé $[B]=C$

soit $pH=pKa+\log\frac{[B]}{[BH^+]}=pKa+\log\frac{C}{[OH^-]}$

$$pH=pKa+\log C-\log[OH^-]=pKa+\log C-\log\frac{Ke}{[H_3O^+]}$$

$$pH=pKa+\log C-\log\frac{Ke}{[H_3O^+]}$$

$$pH=pKa+\log C-\log Ke+\log[H_3O^+]$$

$$pH=pKa+\log C+pKe-pH \quad ; \quad pH=\frac{1}{2}(pKa+\log C+pKe)\Leftrightarrow pKa=2pH-\log C-pKe$$

2.2 Calcul des pKa des deux solutions :

D'après la relation précédente

On a pour S_1 : $pKa=2x11,1-14+1=9,2$

On a pour S_3 : $pKa=21,2-14+1=8,2$

2.3 Identification des deux bases :

D'après le tableau la base dont le pKa=9,22 est l'ammoniac donc la solution S_1 est la solution d'ammoniac.

D'après le tableau la base dont le pKa=8,21 est la morphine donc la solution S_3 est la solution de morphine.

Exercice 3

1 Calcul des vitesses :

$$V_i=\frac{\overline{A_{i+1}A_{i-1}}}{t_{i+1}-t_{i-1}}$$

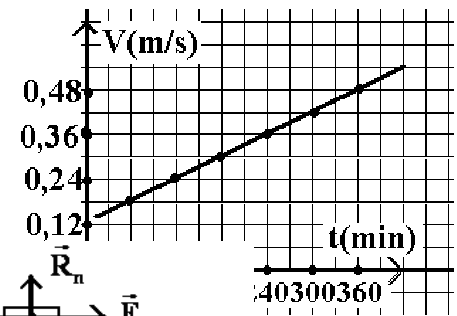
$$V_{A_1}=\frac{21,6-0}{0,06-0}=0,18m/s \quad V_{A_2}=\frac{37,8-9}{120}=0,24m/s \quad V_{A_3}=\frac{57,6-21,6}{120}=0,30m/s$$

$$V_{A_4}=\frac{81-37,8}{120}=0,36m/s$$

$$V_{A_5}=\frac{108-57,6}{120}=0,42m/s$$

$$V_{A_6}=\frac{138,6-81}{120}=0,48m/s$$

t(ms)	60	120	180	240	300	360
V(m/s)	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48



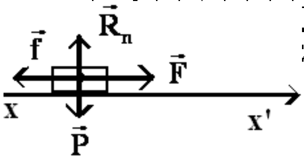
2. Représentation de V=f(t) :

3 .Calcul de f par application de la R.F.D:

$\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}$

$\Leftrightarrow \vec{P}+\vec{R}_n+\vec{F}+\vec{f}=m\vec{a}$

par projection sur $\overrightarrow{xx'}$ on obtient :



$$F - f = ma \Rightarrow f = F - ma$$

avec $a = \dfrac{\Delta V}{\Delta t} = 1 m.s^{-2}$

Soit : $f = 0,2N$

4. Calcul de f par application du théorème de l'énergie mécanique:

$$\Delta E_m = \sum W_{\vec{F}ex} + \sum W_{\vec{F}in.non\,cos} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mV_{A_6}^2 - \frac{1}{2}mV_{A_1}^2 = W_{\vec{F}} + W_{\vec{f}} + W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}_n}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}m(V_{A_6}^2 - V_{A_1}^2) = (F - f)A_1A_6$$

$$\Rightarrow f = F - \frac{m}{2A_1A_6}(V_{A_6}^2 - V_{A_1}^2)$$

Soit f=0,2N.

<u>Exercice 4</u>

1.1 - Pour que les ions sortent par R, il faut que $\vec{B}$ soit sortant car $\vec{F}$ est orientée vers le bas et q> 0.

- Nature du mouvement : La seule force qui s'exerce est la force de Lorentz : $\vec{F} = 2e\vec{v} \wedge \vec{B}$ car le poids est négligeable.

La RFD permet d'écrire $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \dfrac{2e\vec{v} \wedge \vec{B}}{m}$ A tout instant, on a : $\vec{a} \perp \vec{v}$.

- L'accélération tangentielle est donc nulle $\Rightarrow a_t = \dfrac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow V = Cste$

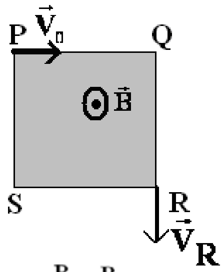
$\Rightarrow$ le mouvement est uniforme

- En projetant sur la normale, on trouve $qVB = \dfrac{mV^2}{r} \Rightarrow r = \dfrac{mV}{qB} = cte$

$\Rightarrow$ le mouvement est circulaire. En définitif le mouvement est circulaire uniforme.

1.2 Calcul de V_0 :

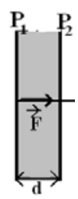
$$r = \frac{mV_0}{qB} \Rightarrow V_0 = \frac{rqB}{m} = \frac{2erB}{m}$$



A.N : $V_0 \approx 6.10^6 m/s$

Les caractéristiques de $\vec{V}_R$

$$\vec{V}_R \begin{cases} \text{-Origine : le point R} \\ \text{-Direction : tangente à la trajectoire} \\ \qquad \text{(la verticale QR)} \\ \text{-Sens : du haut vers le bas} \\ \text{-Module : } V_R = V_0 \text{ car le mvt est uniforme} \end{cases}$$



Calcul de U :

A la sortie du champ électrique : $\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}}$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mV_0^2 = Fd = qU \Rightarrow U = \frac{mV_0^2}{2q}$$

A.N :U ≈ 1200V

2.1 Relation $\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

A la sortie du champ électrique : $\begin{cases} \frac{1}{2}mV^2 = Fd = qU' \\ \frac{1}{2}mV'^2 = Fd = qU' \end{cases}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}mV'^2$

$\Leftrightarrow \frac{V^2}{V'^2} = \frac{m'}{m} \Rightarrow \frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

2.2 Calcul de la distance MA :

MA= OA – OM=2r' – 2r =2(r' – r)

Avec $r = \frac{mV}{qB'}$ et $r' = \frac{mV'}{qB'}$

D'où $MA = 2(\frac{mV'}{qB'} - \frac{mV}{qB'}) = \frac{2}{qB'}(mV' - mV)$

or $V = \sqrt{\frac{2qU'}{m}}$ et $V' = \sqrt{\frac{2qU'}{m'}}$

$MA = \frac{2}{B'}\sqrt{\frac{2U'm_p}{e}}(\sqrt{A'} - \sqrt{A})$

Avec : m_p : masse du proton

A et A' les masses atomiques respectivement des ions $^6Li^+$ et $^7Li^+$

A.N : MA=28,8mm

Exercice 5

1 Calcul de la longueur d'onde λ :

$\lambda = \frac{C}{N} = 0,2m$

2 Description de l'aspect de la corde lorsque Ne prend les valeurs suivantes :

Pour que le phénomène parait unique et immobile, il faut que N_e=N/k

- Lorsque N_e=200Hz $(N = \frac{N_e}{2})$, on observe 2 cordes immobiles.
- Lorsque N_e=25Hz (N=4Ne) la corde parait unique et immobile.
- Lorsque N_e=50Hz (N=2Ne) la corde parait unique et immobile.
- Lorsque N_e= 102Hz (N_e> N) la corde parait en mouvement ralenti dans le sens contraire du mouvement réel.

3 L'équation horaire du mouvement de la source O: Le mouvement étant sinusoïdal son équation serait de la forme y_O= a cos(ωt+φ)

Avec ω=2πN=200πHz et a=3.10^{-3}m

à t=0

$\begin{cases} x_0 = a\cos\varphi \\ V_0 = -\omega x_m \sin\varphi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos\varphi = 0 \\ \sin\varphi = -1 \end{cases} \Leftrightarrow$ φ = -π/2 d'où l'équation y_O= 3.10^{-3}cos(200πt - π/2)

L'équation horaire du mouvement d'un point M situé à la distance x de la source O :

$y_M = 3.10^{-3}\cos(200\pi t - \pi/2 - 2\pi x/\lambda)$

4 Les abscisses des points M qui vibrent en phase avec O :

$\Delta\varphi = \varphi_O - \varphi_M = -\pi/2 + \pi/2 + 2\pi x/\lambda = 2k\pi$

$\Leftrightarrow x = k\lambda$.

Le point le plus proche de O correspond à k =1 soit x = λ = 0,2m.

Le nombre des points qui vibrent en phase avec O :

$0 < x \leq OO' \Leftrightarrow 0 < k\lambda \leq OO'$

$\Leftrightarrow 0 < k \leq OO'/\lambda \Leftrightarrow 0 < k \leq 10$ soit 10 points.

5 Les abscisses des points M qui vibrent en opposition de phase avec O :

$\Delta\varphi = \varphi_O - \varphi_M = -\pi/2 + \pi/2 + 2\pi x/\lambda = (2k+1)\pi$

$\Leftrightarrow x = (2k+1)\lambda/2$.

Le point le plus proche de O correspond à k=0 soit x = λ/2 = 0,1m.

Le nombre des points qui vibrent en opposition de phase avec O :

$0 < x \leq OO' \Leftrightarrow 0 < (2k+1)\lambda/2 \leq OO'$

$\Leftrightarrow 0 < k \leq OO'/\lambda - 1/2 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 9,5$

soit 9 points.

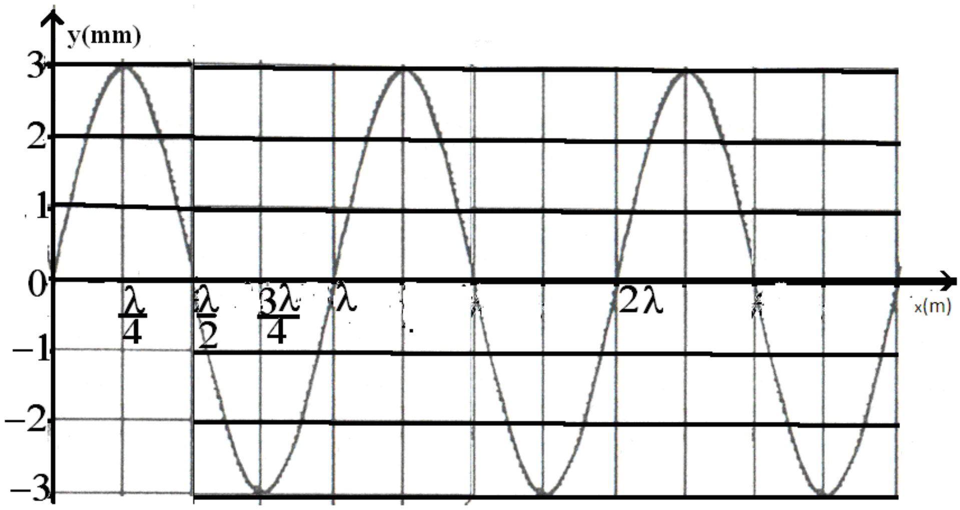
6 La représentation de la forme de la corde à l'instant t_1=0,03s (Courbe).

$y = a\cos(200\pi.0,04 - \pi/2 - 2\pi x/\lambda)$

$y = a\cos(2\pi x/\lambda + \pi/2)$

x	0	λ/4	λ/2	3λ/4	λ
y	0	a	0	-a	0

La distance parcourue à t=0,03s est :x =ct =3λ



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 : 8/4

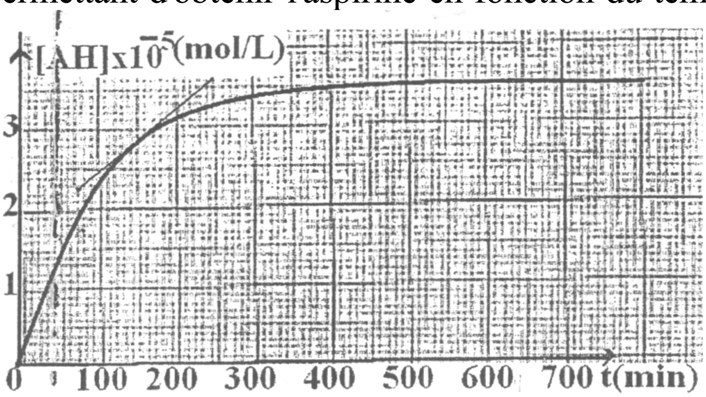
Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2009

Exercice 1 (4pt)

L'acide acétylsalicylique couramment appelé l'aspirine est un antiseptique très utilisé. Pour simplifier, l'acide acétylsalicylique de formule brute $C_9H_7O_4H$ sera cosigné par AH.

1 Cet acide est obtenu par l'action du chlorure d'acétyle sur l'acide salicylique. On suit l'évolution de cette réaction totale permettant d'obtenir l'aspirine en fonction du temps et on obtient la courbe ci-contre :



1.3 Donner la définition de la vitesse instantanée de formation de l'aspirine et calculer sa valeur lorsque t=150min.

1.3 Définir le temps de la demi réaction et déterminer sa valeur.

2 On écrase un comprimé d' «Aspirine 500» puis on dissout la poudre obtenue dans de l'eau distillée pour obtenir une solution S de volume V_s=100mL. On prélève un volume V_A=10mL de la solution S que l'on dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B=2.10^{-2}$mol/L en présence d'indicateur coloré convenablement choisi. L'équivalence acido-basique est obtenue pour un volume V_{BE}=13,9mL d'hydroxyde de sodium.

2.1 Comment peut-on reconnaître l'équivalence en utilisant l'indicateur coloré ?

2.2 Ecrire l'équation de la réaction du dosage.

2.3 Calculer la concentration molaire C_A de la solution S d'acide. En déduire la masse d'acide acétylsalicylique dans chaque comprimé.(1pt)

Exercice 2)

La formule moléculaire d'un alcool A est $C3H_7OH$.

1 Quelle sont les formules semi développées possibles correspondantes à cette formule ? Préciser leurs noms et leurs classes.(1pt)

2 On oxyde l'alcool A par action d'une solution acide contenant des ions dichromates. On observe que la solution devient verte.

On prélève la moitié de la solution verte et on ajoute de la DNPH (2,4-dinitrophénylhydrazine). On observe la formation d'un précipité jaune.

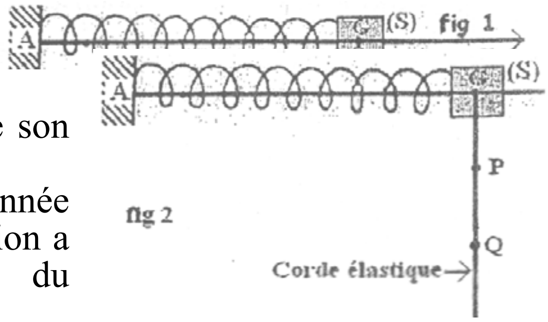
Indiquer la fonction et la formule semi développée du corps B obtenu par la réaction d'oxydation de A, en envisageant chacune des possibilités.(1pt)

3 Quelle expérience peut-on réaliser avec l'autre moitié de la solution verte pour déterminer, parmi les deux possibilités, celle qui correspond au corps A?(1pt)

Exercice 3

On considère un solide supposé ponctuel de masse m fixé à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K=40N/m, qui est enfilé sur une tige ; l'autre extrémité du ressort étant soudée en un point A. (fig1)

1 On écarte le solide S de sa position d'équilibre d'une distance de 4cm et on l'abandonne sans vitesse initiale à un instant que l'on prendra pour origine des temps. Le mouvement de S sera étudié dans le repère d'axe Ox dont l'origine O coïncide avec la position du centre d'inertie G du solide à l'équilibre.



1.1 Etudier le mouvement du solide S et en déduire son équation différentielle.(1pt

1.2 L'expression de l'accélération a du solide est donnée en fonction de l'abscisse x à un instant t par la relation a + 400x=0.Déduire la valeur de la pulsation du mouvement. (0,5

1.3 Déterminer l'équation horaire du mouvement du solide S. (1pt)

2 On attache le solide S à une longue corde élastique qui pend librement. Lorsque le solide S est animé du même mouvement rectiligne sinusoïdal précédent, une onde transversale supposée sans amortissement ni réflexion se propage le long de la corde avec une célérité $C = \frac{\pi}{2} m/s$. (fig2)

On considère les points P et Q de la corde situés respectivement à 12,5 cm et 37,5 cm du centre d'inertie G (source des ondes).

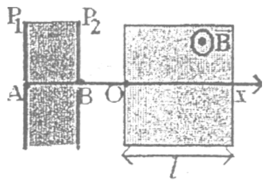
2.1 Calculer la longueur d'onde λ du mouvement vibratoire de la corde. (Prendre π^2=10)

2.2 Comparer les mouvements de P et de Q entre eux puis avec celui de G.

Exercice 4

Des ions d'hélium $^{3}_{2}He^{2+}$ et $^{4}_{2}He^{2+}$ sont produit en un point A avec une vitesse nulle.

Ils sont d'abord accélérés entre les plaques P1 et P_2 par une tension $U=V_{P1}-V_{P2}$ qui leurs permet de traverser le trou B avec une vitesse non nulle puis pénètrent en O dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal au plan de la figure. Le champ $\vec{B}$ n'existe que dans une zone de largeur l= 1,5cm.



1.1 Quel doit être le signe de U pour que les ions traversent te trou B ? Pourquoi ?

1.2 Etablir l'expression de la vitesse V_1 de l'ion $^{3}_{2}He^{2+}$ au trou B en fonction de sa masse m_1, de sa charge q et de la tension U. Calculer V_1. A.N: e=1,6.10^{-19}C, |U|=100V, mp=1,67.10^{-27}kg, B=3.10^{-2}T. (1pt)

2 Les ions $^{3}_{2}He^{2+}$ pénètrent en O dans le champ magnétique uniforme $\vec{B}$ avec la vitesse V_1.

2.1Quelle est la nature du mouvement de $^{3}_{2}He^{2+}$ dans le champ B ?

2.2 Trouver l'expression du rayon r_1 de la trajectoire de $^{3}_{2}He^{2+}$ en fonction de B, e, m et U. Calculer r_1

2.3 Soit α l'angle que fait la trajectoire de l'ion $^{3}_{2}He^{2+}$ après sa sortie du champ magnétique B avec l'axe Ox; calculer l'angle de déviation α.

3 En fait les trajectoires des deux ions $^{3}_{2}He^{2+}$ et $^{4}_{2}He^{2+}$ sont différentes.

Soient m_2 la masse de l'ion $^{4}_{2}He^{2+}$ et r_2 le rayon de sa trajectoire.

3.1 α_2 étant la déviation angulaire de l'ion ${}_2^4He^{2+}$, montrer que le rapport $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$ ne dépend que des masses m_1 et m_2. On supposera que les deux angles sont petits

3.2 ($\sin\alpha = \tan\alpha = \alpha(rad)$).

3.2Calculer la masse atomique A de l'ion ${}_2^4He^{2+}$ sachant que $\alpha_2 = 0,216rad$.

Exercice 5

Pour déterminer les caractéristiques d'une bobine de résistance r et d'inductance L, on réalise l'expérience suivante :

Fig1

On relie les bornes de la bobine à un GBF délivrant une tension sinusoïdale de pulsation **ω** variable et de valeur efficace constante U=150V (fig1). La courbe de la figure 2 représente les variations du carré de l'impédance (Z^2) en fonction de $\boldsymbol{\omega}^2$.

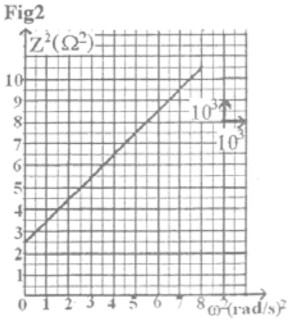
1 Trouver l'expression théorique de Z^2 en fonction de $\boldsymbol{\omega}^2$. Montrer qu'elle est conforme à la relation obtenue à partir du graphe, (1pt)

2 Déduire de ce qui précède la valeur de la résistance r de la bobine ainsi que celle de son inductance L (1pt)

3 On donne à la pulsation la valeur $\omega = 50\sqrt{3}rad/s$.

3.1Calculer l'intensité efficace du courant qui circule dans le circuit.

Fig2



3.2 On réalise un nouveau circuit en plaçant en série avec la bobine un condensateur de capacité C. Quelle est la valeur de cette capacité C pour que l'intensité efficace du courant circulant soit maximale. Quelle est alors la valeur I_0 de cette intensité ?

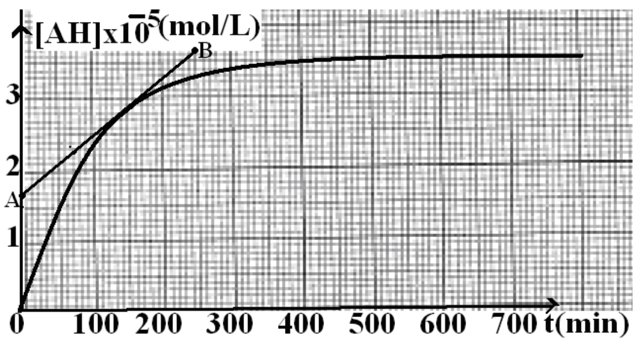
3.3Calculer alors la puissance moyenne électrique P_0 consommée dans le nouveau circuit. (0,5

4 Montrer que lorsque la puissance moyenne électrique consommée dans le nouveau circuit est la moitié de P_0, l'intensité efficace est alors $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Corrigé

Exercice 1

1.1 Définition de la vitesse de formation de AH



C'est la dérivée de la concentration C par rapport au temps $V(AH) = \frac{dC}{dt}$ ce qui correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t;

$$V_{t=150min} = \frac{C_B - C_A}{t_B - t_A}$$

$$\text{soit } V_{t=150min} = \frac{(3,7-1,7)10^{-5}}{250} = 8.10^{-8}\,\text{mol/L/min}$$

1.2 $t_{1/2}$=70 mn d'après la courbe.
2.1 L'équivalence correspond au changement de couleur de l'indicateur coloré.
2.2 L'équation de la réaction du dosage : $AH + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$
2.3 Calcul de C_a :

$$n_a = n_b \Leftrightarrow C_aV_a = C_bV_{bE} \Rightarrow Ca = \frac{C_bV_{bE}}{V}$$

$$\text{soit } C_a = \frac{2.10^{-2}x13,9}{10} = 27,8.10^{-3}\,\text{mol/L}$$

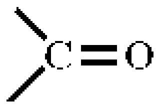
La masse d'acide dans chaque comprimé :

$$C_a = \frac{n}{V_S} = \frac{m}{V_SM} \Rightarrow m = C_aV_SM$$

$$m = 27,8.10^{-3}x10^{-1}x180 = 500,4mg$$

Exercice 2

1 Les formules semi développées correspondantes à l'alcool de formule brute C_3H_7OH sont :
CH_3-CH(OH)- CH_3
(propan-2-ol) alcool secondaire.
CH_3- CH_2 –CH_2OH (propan-1-ol) primaire.
2 L'oxydation ménagée des alcools précédents:
L'utilisation de la DNPH lors de l'étude d'un composé permet de mettre en évidence la présence du groupement carbonyle



qui se trouve aussi bien dans les aldéhydes que dans les cétones.
Comme le test est positif et qu'on observe un précipité jaune :
- Si l'alcool est secondaire son oxydation ménagée donne la cétone
CH_3-CO- CH_3(propane-2-one)
- Si l'alcool est primaire son oxydation ménagée donne l'aldéhyde
CH_3-CH_2- CHO (propanal)
3 On ajoute à la 2ème moitié de la solution verte, par exemple, le réactif de Schiff qui permet de distinguer les aldéhydes des cétones
Lorsque ce test est positif on observe une coloration rose preuve que le composé B est un aldéhyde et que l'alcool A primaire est
le propan-1-ol.
Lorsque ce test est négatif c'est la preuve que le composé B est une cétone et que l'alcool A secondaire est le propan-2-ol.

Exercice 3

1.1 Nature du mouvement.

$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m\vec{a}$

En projetant suivant l'axe Ax :

$-T = ma \Leftrightarrow -kx = ma \Rightarrow a + \frac{K}{m}x = 0$

C'est l'équation différentielle caractérisant un mouvement rectiligne sinusoïdal de pulsation $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$

1.2La valeur de la pulsation

Par identification entre l'équation différentielle et l'équation donnée, on obtient ω^2 = 400

$\Rightarrow$ ω =20 rad/s

1.3 L'équation horaire du mouvement :

$x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$

La pulsation : ω =20 rad/s et l'amplitude x_m=4cm.

Calcul de la phase initial φ

$\cos\varphi = \frac{x_0}{x_m} = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

D'où l'équation horaire :

$x = 4.10^{-2} \cos(20\ t)$

2.1 Calcul de la longueur d'onde λ :

$\lambda = CT = \frac{2\pi C}{\omega} = 0,5m$

2.2 Comparaison des mouvements :

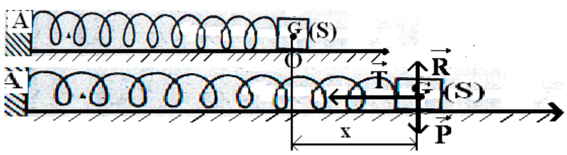
- Comparaison des mouvements de P et Q entre eux : $\frac{PQ}{\lambda} = \frac{0,25}{0,5} = 0,5 \Rightarrow PQ = \frac{\lambda}{2}$

Les points P et Q vibrent en opposition de phase.

- Comparaison des mouvements de P et Q avec celui de G :

- Entre P et G :

$\frac{PG}{\lambda} = \frac{0,125}{0,5} = 0,25 \Rightarrow PG = \frac{\lambda}{4}$ Les points P et G vibrent en quadrature de phase.



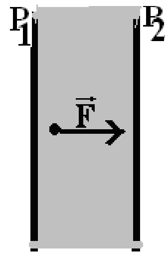
- Entre G et Q :

$\frac{GQ}{\lambda} = \frac{0,375}{0,5} = 0,75 \Rightarrow GQ = \frac{3\lambda}{4}$

Les points G et Q vibrent en quadrature de phase.

Exercice 4

1.1Le signe de $U = V_{P_1} - V_{P_2}$:



Les ions sont chargés positivement, ils se déplacent de P_1 vers P_2 sous l'action de la force électrique $\vec{F}$. Les ions sont donc attirés par P_2 qui est chargée négativement ; P_1 est alors chargée positivement c'est-à-dire que

$V_{P_1} > V_{P_2} \Rightarrow V_{P_1} - V_{P_2} > 0$

$\Leftrightarrow U > 0$

1.2 Expression de V_1 en B en fonction de m_1, q et U.

$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2} m_1 V_1^2 = Fd = qU$

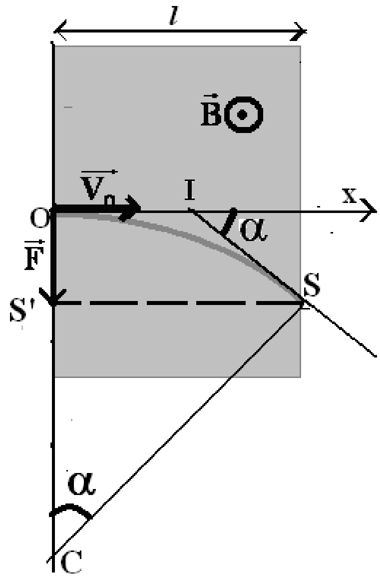
$\Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m_1}} = \sqrt{\frac{4eU}{3m_p}}$

A.N : $V_1 = 1{,}13.10^5$ m/s

2.1 Nature du mouvement dans le champ magnétique

La seule force qui s'exerce est la force de Lorentz :

$\vec{F} = q\vec{V}_1 \wedge \vec{B}$ car le poids est négligeable.



La RFD permet d'écrire $\sum \vec{F} = m_1 \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{V}_1 \wedge \vec{B}}{m_1}$

A tout instant, on a :.

- $\vec{a} \perp \vec{V}_1$ L'accélération tangentielle est donc nulle

$\Rightarrow a_t = \frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow V = Cste$

$\Rightarrow$ le mouvement est uniforme

- En projetant sur la normale, on trouve $qV_1B = \frac{m_1 V_1^2}{r_1} \Rightarrow$

$r_1 = \frac{m_1 V_1}{qB} = cte$

$\Rightarrow$ le mouvement est circulaire. En définitif le mouvement est circulaire uniforme.

2.2 Expression de r_1 en fonction de B, m_1, e et U.

$r_1 = \frac{m_1 V_1}{qB}$ avec $V_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m_1}} = \sqrt{\frac{4eU}{m_1}}$

Soit $r_1 = \frac{m_1 \sqrt{\frac{2qU}{m_1}}}{qB} \Rightarrow r_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{m_1 U}{e}}$

Soit $r_1 \approx 0{,}06$m.

2.3 Calcul de α_1 :

$\sin\alpha_1 = \frac{SS'}{CS} = \frac{l}{r_1}$ soit $\sin\alpha_1 = 0{,}25$

3.1 Expression du rapport $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$

$$\sin\alpha_1 = \frac{l}{r_1} = \frac{l}{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{m_1 U}{e}}} \quad ①$$

$$\sin\alpha_2 = \frac{l}{r_2} = \frac{l}{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{m_2 U}{e}}} \quad ②$$

$$\frac{②}{①} \Leftrightarrow \frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

Comme les angles sont petits $\sin\alpha_1 \approx \alpha_1$ et $\sin\alpha_2 \approx \alpha_2$, alors $\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$

3.2 Calcul de la masse atomique A : $\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow m_2 = m_1(\frac{\alpha_1}{\alpha_2})^2$

Soit $A = 3(\frac{\alpha_1}{\alpha_2})^2 \approx 4$

Exercice 5

L'impédance Z du circuit (r, L) est : $Z = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$

soit $Z^2 = (L\omega)^2 + r^2$ ① Cette relation est de la forme y = ax +b ; c'est une fonction affine dont la représentation est une droite.

2 Le graphe est une droite dont l'équation est :

$Z^2 = a\omega^2 + b$ ②

avec $\begin{cases} a = \frac{\Delta Z^2}{\Delta\omega^2} = \frac{(10{,}5-2{,}5).10^3}{(8-0).10^3} = 1 \\ b = 2{,}5.10^3 \end{cases}$

Par identification entre les relations ① et ②, on obtient $\boxed{L = 1H}$ et $r^2 = 2500\Omega^2 \Leftrightarrow$ $\boxed{r = 50\Omega}$

3.1 Calcul de l'intensité efficace I pour $\omega = 50\sqrt{3}$

$I = \frac{U}{Z}$

Pour cette valeur de ω ; Z=100Ω, Soit $I = \frac{150}{100} = 1{,}5A$

3.2 L'intensité efficace est maximale à la résonance soit lorsque $LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L}$

soit C= $1{,}3.10^{-4}$ F.

Calcul de l'intensité maximale I_0 :

$$\mathbf{I_0 = \frac{U}{r}} \quad \textbf{soit} \quad \mathbf{I_0 = \frac{150}{50} = 3A}$$

3.3 Calcul de la puissance moyenne électrique maximale P_0 :

$\mathbf{P_0 = rI_0^2} \Leftrightarrow P_0 = 450$ W

4 Montrons que si $\mathbf{P = \frac{P_0}{2}}$ alors $\mathbf{I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}}$:

Soit

$$\mathbf{P = \frac{P_0}{2} \Leftrightarrow rI^2 = \frac{rI_0^2}{2}}$$

$$\mathbf{rI^2 = \frac{rI_0^2}{2} \Rightarrow I^2 = \frac{I_0^2}{2}}$$

donc $\mathbf{I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}}$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2009

Exercice 1 (4pt)

1 On fait réagir l'acide éthanoïque A avec un alcool B, on obtient un composé C et de l'eau. Quel est le nom de la réaction ? Quelles sont ses caractéristiques

2 Le composé C obtenu a pour formule $C_6H_{12}O_2$. Déterminer les formules semi-développées possibles des isomères du composé C qui ont la même fonction.Préciser le nom du composé correspondant à chaque formule.)

3 Le composé B donne par oxydation ménagée un corps D qui donne un précipité jaune avec la 2-4 D.N.P.II et qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

3.1 Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de l'alcool B.

3.2 Donner un isomère de position et un isomère de fonction de B en précisant le nom de chacun.

3.3 En déduire la formule semi-développée et le nom de C.

Exercice 2 (3pt)

Un litre de solution aqueuse a été obtenu en dissolvant dans l'eau une masse de 5,92g d'un acide carboxylique R-COOH.

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre cet acide et l'eau.

2 La solution a un pH de valeur 3, sachant que le pK_a du couple acide-base est 4,9; calculer:

2.1 Le rapport entre la concentration de la forme basique du couple et celle de sa forme acide.

2.2 Les concentrations molaires volumiques des espèces présentes dans la solution.

2.3 La concentration molaire volumique de cette solution.

3 Préciser la formule semi développée et le nom de l'acide.

On donne: M(0)=16g /mol ; M(C)= 12g/mol ; M(H)=1g/moL

Exercice 3 (4,5pt)

1 Un skieur de masse m= 80kg est mis en mouvement, à partir de sa position de repos en O à l'aide d'un câble, sur une piste inclinée d'un angle α =30° par rapport à l'horizontale. La tension du câble est représentée par une force $\vec{F}$ dont la droite d'action est parallèle à la ligne de plus grande pente (fig1).

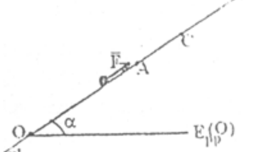


Fig1

Les frottements exercés par la piste sur le skieur sont équivalents à une force $\vec{f}$ de valeur constante et de sens opposé au déplacement.

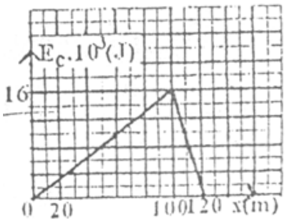


Fig2

Lorsqu'il atteint la position A d'abscisse x_A = 100m, le câble casse ; l'énergie cinétique du skieur s'annule alors en C d'abscisse x_C=120m. Un dispositif de mesure approprié permet de tracer le diagramme de l'énergie cinétique E_c du skieur en fonction de l'abscisse x de son centre d'inertie par rapport au repère x'x d'origine O (figure 2).

1.1Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. (0,5pt)

1.2En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système {skieur} :

1.2.1 Donner l'expression de l'énergie cinétique E_c en fonction de x, m, g, f, F et α, dans l'intervalle [0 ; 100m].

1.2.2 Donner l'expression de cette énergie cinétique E_C en fonction de x, m, g, f et α, dans l'intervalle [100m ; 120m].

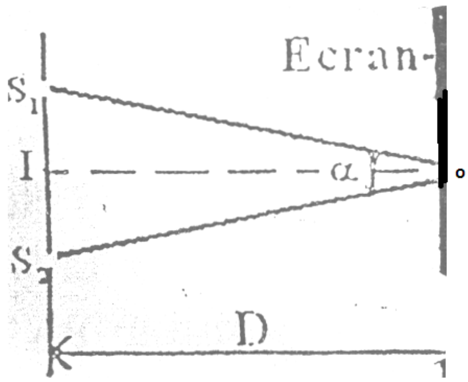
1.3 En déduire les valeurs de f et F.

1. 2 Une fois arrivée en C, préciser en le justifiant que le skieur se maintient en équilibre. Déterminer alors les caractéristiques de la réaction totale $\vec{\mathbf{R}}$ exercée par la piste sur le skieur au point C.

3 En appliquant le théorème de l'énergie mécanique au système {skieur+terre} déterminer la valeur Epp(0) de l'énergie potentielle de pesanteur au point O. On supposera nulle l'énergie mécanique de ce système en C. (1pt)

Exercice 4 (4pt)

On dispose d'un dispositif d'interférence constitué de deux sources S_1 et S_2 et d'un écran E d'observation placé perpendiculairement à la trajectoire moyenne de la lumière et situé à la distance D=2,5m du plan des sources.



1 On éclaire le dispositif à l'aide d'une source S qui émet une lumière monochromatique de longueur d'onde λ = 0,6µm.

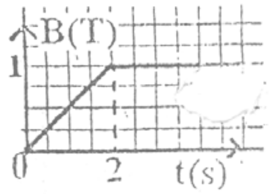
1.1 On observe la distance S_1S_2 à partir du centre O de l'écran sous l'angle **α**=8.10^{-4} rad (voir figure). Calculer la distance a = $S1S_2$. (1pt)

1.2 Calculer l'interfrange i du phénomène d'interférence et préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives x_1 = 4,5mm et x_2 = 6mm. (1pt)

1.3 Trouver l'expression de la différence de marche δ.(1pt)

2 La source S émet simultanément deux radiations de longueurs d'onde λ_1= 0,42µm et λ_2= 0,63µm. A quelle distance du milieu de la frange centrale observe-t-on la $1^{ère}$ coïncidence entre les franges brillantes des deux radiations?(1pt)

Exercice 5 (4,5pt)



Graphe 1

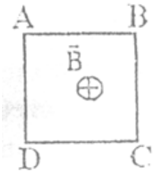


Fig 1

Une spire carrée ABCD de côté 10 cm est placée dans un champ magnétique uniforme B (figure 1) dont la norme varie en fonction du temps comme l'indique le graphe 1.

1.1 Déterminer le sens du courant induit qui apparaît dans la spire. (0,75pt)

1.2 Quelle est l'intensité du courant induit pour t>2s.

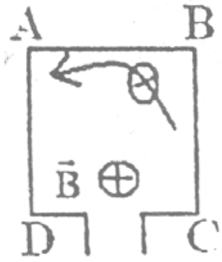
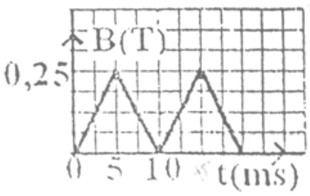


Figure2

La spire précédente est connectée aux bornes d'un oscillographe comme l'indique la figure (2)



Graphe 2

2.Le champ magnétique varie périodiquement avec le temps comme l'indique le graphe 2

2.1 Que visualise l'oscilloscope ?(0,5pt)

2.2 Trouver, en fonction du temps, l'expression du flux magnétique à travers la spire dans une période. En déduire les valeurs de la f.e.m induite e dans cette période.

Représenter la courbe e =f(t).

Corrigé

Exercice 1

1 L'action d'un alcool sur un acide carboxylique est une estérification lente, limitée et athermique.

2 Le corps obtenu étant un ester de formule : $C_6H_{12}O_2$.

Les formules semi développées des esters sont :

CH_3-$COOCH_2$-CH_2-CH_2- CH_3

Éthanoate de butyle

CH_3-$COOCH_2$-$CH(CH_3)$-CH_3

Éthanoate de 2-méthylpropyle

CH_3-$COOCH(CH_3)$-CH_2-CH_3

Éthanoate de 1-méthylpropyle

CH_3-$COOC(CH_3)_2$-CH_2-CH_3

Éthanoate de diméthyléthyle

3.1 D réagit avec la D.N.P.H et ne réagit pas avec la liqueur de Fehling ; il s'agit d'une cétone donnée par un alcool B secondaire apportant 4 atomes de carbones à l'ester auquel l'acide apporte 2.

Donc l'alcool B a pour F.S.D:

CH_3-CH_2-$CH(OH)$-CH_3 Butan-2-ol

3.2 Les isomères :

- Isomère de position du butan-2-ol:

CH_3-CH_2-CH_2-$CH_2(OH)$ Butan-1-ol

- Isomère de fonction du butan-2-ol:

CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3 1-méthoxypropane

4 Le composé C étant l'ester donné par l'acide éthanoïque et le butan-2-ol, sa F.S.D:

est alors :
CH_3-$COOCH(CH_3)$-CH_2-CH_3
Éthanoate de 1-méthylpropyle.
Exercice 2
1 L'équation de la dissolution de l'acide :
$RCOOH + H_2O \leftrightarrows RCOO^- + H_3O^+$

2.1 Calcul du rapport : $\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$

Nous savons que :

$\mathbf{pH = pKa + log\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}}$ alors le rapport serait :

$$\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 10^{pH-pKa} \qquad \Leftrightarrow \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 10^{-1,9} = 1,26.10^{-2}$$

2.2 Calcul des concentrations des espèces chimiques :
Bilan qualitatif et quantitatif des espèces dans la solution:
H_3O^+, OH^-, H_2O, RCOOH et $RCOO^-$
Calcul des concentrations :

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} mol/L$$

$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{-11} mol/L$$

D'après l'électroneutralité:

$$[H_3O^+]=[OH^-]+[RCOO^-]$$

Comme $[OH^-]$ est négligeable devant $[H_3O^+]$ il vient :

$$[RCOO^-] = [H_3O^+] = 10^{-3} mol/L$$

D'après le rapport précédent :

$$\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 10^{-1,9}$$

$$\Rightarrow [RCOOH] = \frac{[RCOO^-]}{10^{-1,9}} = 10^{-1,1} = 7,9.10^{-2} mol/L$$

2.3 Calcul de la concentration de la solution
D'après la conservation de la matière :

$$C_a=[RCOOH]+[RCOO^-]$$

$$C_a = 10^{-3} + 7,9.10^{-2} = 8.10^{-2} mol/L$$

3 Calcul de la masse molaire de la solution :

$$C_a = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow M = \frac{m}{C_a V} = 74 g/mol$$

Le nombre d'atome de carbone est :

$M_{al} = 12n + 2n + 32 \Rightarrow \Rightarrow \mathbf{n = \frac{74-32}{14} = 3}$

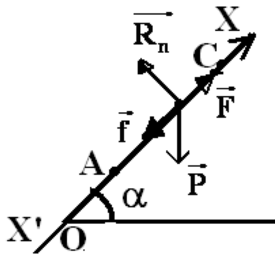
D'où la formule semi développée:

CH_3-CH_2-COOH

Il s'agit de l'acide propanoïque.

Exercice 3

1.1Théorème de l'énergie cinétique :



La variation de l'énergie cinétique entre deux instants t_1 et t_2 est égale à la somme des travaux effectués par toutes les forces qui s'exercent sur le système entre ces deux instants.

$$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}}$$

1.2.1 Expression de E_C en fonction de x, m, g, f, F et α

En appliquant le théorème pour x ∈[0 ; 100].

$$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}}$$

$$E_C - \underbrace{E_{C_O}}_{0} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}} + W_{\vec{f}} + \underbrace{W_{\vec{R}_n}}_{0} \quad \boxed{E_C = -mgx\sin\alpha + Fx - fx} \quad (1)$$

1.2.2 Expression de E'$_C$ en fonction de x, m, g, f, et α

En appliquant le théorème pour x ∈[100 ; 120]

$$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}}$$

$$E'_C - E_C = W_{\vec{P}} + W_{\vec{f}} + \underbrace{W_{\vec{R}_n}}_{0}$$ avec $E_C = 16.10^3$J.

$$\boxed{E'_C = 16.10^3 - mg(x-100)\sin\alpha - f(x-100)} (2)$$

1.3 Calcul de la force f et F :

Au point x=120m E'$_C$ =0

D'après (2) ⇔ $16.10^3 - 80x10x20x0{,}5 - 20f = 0$

⇒f=400N

Calcul de la force F :

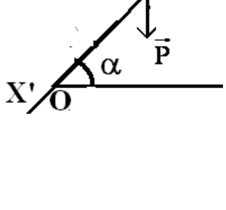
Au point x=100m E_C =16.10^3J.

D'après (1) : $\boxed{F = \frac{E_C}{x} + mg\sin\alpha + f}$

⇔ F =960N

2 Equilibre du skieur :

Comme la vitesse s'annule en C, le skieur cherche à rebrousser chemin : $\sum \vec{F} = m\vec{a}$



$\Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R}_n + \vec{f} = m\vec{a}$

Par projection sur $\overrightarrow{x'x}$:

-Psinα + f =ma⇔ $\boxed{a = -g\sin\alpha + \frac{f}{m}}$ ⇔ a=0

Comme V=0 (E'$_C$ =0) et a =0 alors le skieur est en équilibre.

Les caractéristiques de la réaction $\vec{R} = \vec{R}_n + \vec{f}$:

Comme a =0 $\Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Rightarrow \vec{R} = -\vec{P}$

D'où $\vec{R} \begin{cases} \textbf{*Origine : point S} \\ \textbf{*direction : verticale} \\ \textbf{*sens : ascendant} \\ \textbf{* intensité : R = mg = 800N} \end{cases}$

3 Variation de l'énergie mécanique :

$\Delta E_m = \sum W_{\vec{F}_{ext}}$

Entre O et C, on a :

$\underbrace{E_{m_C}}_{0} - E_{m_O} = W_{\vec{f}} + W\vec{F}$

$$0 - E_{m_O} = W_{\vec{f}} + W_{\vec{F}} \quad \Rightarrow \quad 0 - \underbrace{E_{C_0}}_{0} - E_{PP_O} = W_{\vec{f}} + W_{\vec{F}} \Leftrightarrow -E_{PP_O} = -f.x_C + F.x_A$$

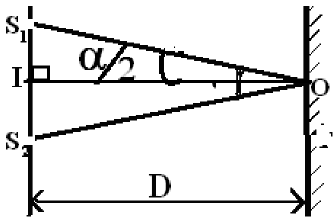
$$\Rightarrow E_{PP_O} = f.x_C - F.x_A$$

$\Leftrightarrow \quad E_{PP_O} = -48.10^3\ J$

Exercice 4

1.1 Calcul de a :

D'après le schéma



$\tan\frac{\alpha}{2} = \frac{IS_1}{D}$

$\alpha = \frac{a}{D} \Rightarrow \quad \boxed{a = \alpha D}$

soit a =2.10^{-3}m

1.2 Calcul de i :

$i = \frac{\lambda D}{a}$ soit i =0,75.10^{-3}m

Nature des franges :

$\frac{x_1}{i} = \frac{4,5}{0,75} = 6$ et $\frac{x_2}{i} = \frac{6}{0,75} = 8$

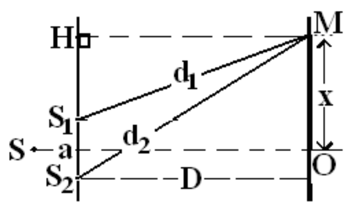
x_1 et x_2 sont milieux de deux franges brillantes.

1.3 Expression de la différence de marche δ

En utilisant le théorème de Pythagore on trouve : $\begin{matrix} d_1^2 = D^2 + (x - \frac{a}{2})^2 \\ d_2^2 = D^2 + (x + \frac{a}{2})^2 \end{matrix}$

soit $d_2 - d_1 = \frac{2ax}{d_1 + d_2}$ or $d_1 + d_2 \approx 2D$ on pose

$\delta = d_2 - d_1$ ce qui donne $\delta = \frac{ax}{D}$



2 Il y'a coïncidence entre franges brillantes si et seulement si :

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \frac{k_1\lambda_1 D}{a} = \frac{k_2\lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \text{ soit } \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,63}{0,42} \Leftrightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{2}$$

La première coïncidence est entre la 3ème frange brillante pour λ_1 et la 2ème frange brillante pour λ_2. La distance à la quelle est située la première coïncidence :

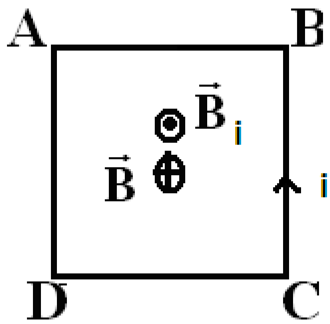
$$x_1 = \frac{k_1\lambda_1 D}{a}$$

$$\text{soit } x_1 = \frac{3x0,42.10^{-6}x2,5}{2.10^{-3}} = 1,575.10^{-3}\,m$$

Exercice 5

1.1

$\mathbf{0 \prec t \prec 2s : \varphi \nearrow \Rightarrow \vec{B}_i}$ **et** $\mathbf{\vec{B}}$ **sont opposés (loi de LENZ)**



D'où le sens de i par la régle de la main droite(voir schéma)

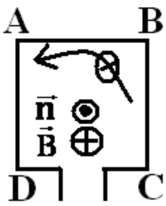
1.2 Comme pour $t \geq 2$, B reste constant et le flux également, il n'ya pas de phénomène d'induction magnétique ($e = -\frac{d\Phi}{dt} = 0$). Il n'y a pas de courant induit ($i = \frac{e}{R} = 0$).

2.1 Sur l'écran de l'oscilloscope on visualise la tension aux bornes de la spire.

2.2 L'expression du flux magnétique à travers la spire :

$\boxed{\Phi = SB\cos\theta = -SB}$

- Sur $[0;5ms]$



$$B_1 = at + b \text{ Avec} \begin{cases} a = \frac{\Delta B}{\Delta t} = 50 \\ b = 0 \end{cases}$$

Donc $B_1 = 50t$ Soit $\Phi_1 = -SB = -0,5t$

- Sur $[5ms;10ms]$

$$B_2 = a't + b' \text{ Avec} \begin{cases} a' = \frac{\Delta B}{\Delta t} = -50 \\ b' = 0,5 \end{cases}$$

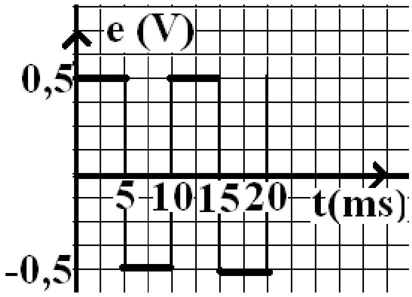
Donc $B_2 = -50t + 0,5$ Soit $\Phi_2 = -SB = -10^{-2}(-50t + 0,5)$

Déduction de la f.e.m induite sur une période:

$$\boxed{e = -\frac{d\Phi}{dt}}$$

- Sur $[0;5ms]$ $e_1 = -\frac{d\Phi_1}{dt} = 0,5V$
- Sur $[5ms;10ms]$ $e_2 = -\frac{d\Phi_2}{dt} = -0,5V$

Représentation de la courbe e =f(t):



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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2010

Exercice 1

L'acide benzoïque : C_6H_5COOH est un monoacide faible peu soluble dans l'eau. C'est un solide blanc d'aspect soyeux. Conservateur alimentaire utilisé dans les boissons rafraîchissantes sans alcool.

Le benzoate de sodium : C6H5COONa est un solide ionique blanc. La valeur du pKa à 25°C du couple C_6H_5COOH / C_6H_5COO- est 4,2

1.4 Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau.(0,5pt)

1.5 Donner, l'expression de la constante d'acidité pour ce couple. Dans quel domaine de pH la forme acide du couple est majoritaire et dans quel domaine sa forme basique est majoritaire. Les représenter sur une échelle de pH.(1pt)

1.6 Sur l'étiquette d'une bouteille de soda, contenant le conservateur alimentaire précédent on note pH=3,7. En déduire la valeur du rapport [C_6H_5COOH] / [C_6H_5COO] dans cette boisson.

2 On dispose de la verrerie suivante :

- burettes graduées de 25ml. ; 50 mL et 75 mL
- béchers de 50mL ; 100mL ; 250mL
- pipettes jaugées de 5 mL ; 10 mL et 20 mL
- fioles jaugées de 50 mL; 100 mL et 200 mL.

On se propose de préparer une solution S de benzoate de sodium de concentration $C= 0{,}1 mol.L^{-1}$ à partir d'une solution S_0 de benzoate de sodium de concentration $C_0 = 0{,}25 mol.L^{-1}$. Comment procéder pour préparer cette solution diluée S? Nommer la verrerie utilisée**. (1pt)**

Exercice 2

1 On introduit 24g d'acide éthanoïque et 29,6g de butan-1-ol dans un bêcher contenant de l'eau distillée avec une goutte d'acide sulfurique concentré. Le mélange ainsi obtenu est versé dans un tube scellé.

A l'instant t = 0 le tube est placé dans une étuve à 100°C.

A l'instant t =1h, on fait sortir le tube de l'étuve, puis on le place pendant quelque minutes dans de l'eau glacée. Le tube est ouvert, le dosage par la soude de cette solution maintenue à 0°C montre qu'il reste 0,132mol d'acide éthanoïque dans le tube.

1.1 Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque et le butan-l-ol.

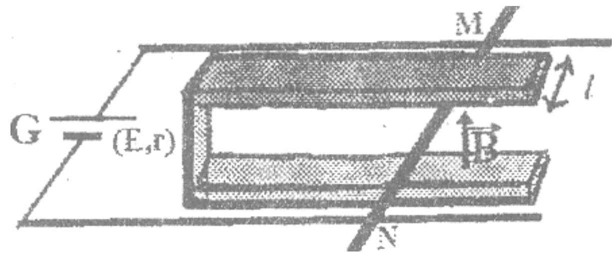
1.2 Donner le nom de l'ester E formé.

1.3 Déterminer la quantité de matière d'acide éthanoïque et du butan-1-ol présents dans le tube à t=0.

1.4 Déterminer la quantité de matière de chacun des composés présents dans le tube **à t = 1 h.**

En déduire le rendement de la réaction à cette date.
1/5 Quel est le rôle de l'acide sulfurique concentré ? Pourquoi le dosage est effectué à 0°C?
1 Indiquer une autre réaction permettant de préparer l'ester E plus rapidement et avec un meilleur rendement.
Données : C : 12g/mol ; H : 1g/mol et O : 16g/mol

Exercice 3



Considérons deux conducteurs parallèles formant un "rail de Laplace" sur lequel peut se déplacer une barre mobile conductrice MN selon le schéma ci-dessous. Le générateur G a une f.é.m E = 5 V et une résistance interne r = 5 **Ω**, la barre MN de longueur totale L = 0,2 m a une résistance négligeable ; elle crée un court-circuit en refermant le circuit entre les deux rails dont la résistance est également négligeable. On place MN dans l'entrefer d'un aimant en U de largeur l = 6 cm où règne un champ magnétique uniforme de norme B=0.2T.

1 Expliquez comment on doit placer l'aimant en U pour obtenir un champ magnétique $\vec{\mathbf{B}}$ perpendiculaire au plan du schéma (ou des rails) et dirigé vers le haut tel qu'il est représenté sur le schéma.
2 Déterminez le sens et l'intensité du courant dans la barre MN.
3 Déterminez en direction, sens et grandeur la force de Laplace agissant sur la barre MN. (Aidez vous d'un schéma représentant les vecteurs significatifs).
4 La barre MN se déplace à vitesse constante dans le champ magnétique sur une longueur de 8 cm dans le sens imposé par la force de Laplace. Déterminer le flux à travers la surface balayée par la barre.(0,5pt)
5 Quelle est alors la force électromotrice induite dans le circuit si le parcours a lieu en 1 ms?

Exercice 4

1 Une bobine sans noyau de fer est formée de 2000 spires de 6cm de diamètre, réparties uniformément sur une longueur de 40 cm. Cette bobine est placée en série avec un condensateur de capacité réglable (boite de condensateur) une résistance R =60**Ω** et un milliampèremètre de résistance négligeable. L'ensemble est branché aux bornes d'une prise de courant alternatif sinusoïdal de fréquence 50Hz, de tension efficace 120V. L'intensité efficace passe par un maximum 1,5A pour C=318µF. On demande :
1.1 La valeur théorique de l'inductance de la bobine. On donne : $\boldsymbol{\mu}_0=4\pi.10^{-7}$S.I.
1.2 La valeur de cette inductance déduite des résultats de l'expérience, expliquer le sens de la différence entre les deux valeurs trouvées.
1.3 La valeur de la résistance R' de la bobine.
2 On considère maintenant une bobine dont on ne connaît ni la résistance R ni l'inductance L. On se propose de déterminer ces deux grandeurs. Pour cela on réalise le montage suivant : entre deux bornes A et B d'une prise de courant alternatif sinusoïdal, on branche en série, dans l'ordre une résistance connue r = **25 Ω et la** bobine à étudier. On appelle C le point de connexion de la résistance à la bobine.

On dispose alors de trois voltmètres : V entre les bornes A et B ; V_1 entre A et C et V_2 entre C et B. Ils indiquent respectivement les valeurs efficaces : U=110V, U_1=45,5V et U_2=80V des trois tensions :

$U = V_A - V_B$; $u_1=V_A - V_c$ et $u_2=V_C - V_B$

On appelle i la valeur instantanée de l'intensité du courant de fréquence f =50Hz.

2.1 Faire le schéma du montage.(0,5pt)

2.2 Construire le diagramme de Fresnel relatif à cette expérience représentant les trois tensions u_1, u_2 et u.(0,5pt)

2.3 Calculer l'impédance de la bobine.(0,5pt)

2.4 Déterminer la phase de u_2 par rapport à i.(0,5pt)

2.5 Calculer les valeurs des grandeurs R et L.(0,5pt)

2.6 Calculer la puissance moyenne consommée dans le circuit.**(1pt)**

Exercice 5

1 L'extrémité O d'une lame vibrante décrit un mouvement rectiligne sinusoïdal vertical de fréquence N=50Hz et d'amplitude a=0,5cm.

1.1 Donner son équation horaire sachant que l'on prend t=0 quand la lame passe par la position d'élongation maximale positive.(1pt)

1.2 On éclaire la lame à l'aide d'éclairs très brefs, jaillissant à intervalles de temps égaux. Calculer les fréquences des éclairs pour lesquelles la lame parait unique et immobile, sachant que les fréquences des éclaires N_e sont telles que : $10Hz < N_e < 50Hz$.(1pt)

2 La lame vibrante est maintenant reliée à un fil où les vibrations se propagent à la célérité C=5m/s.

On suppose qu'il n'y a pas de réflexion ni amortissement des ondes.

2.1 Calculer la longueur d'onde λ .(0,5pt)

2.2 Etablir l'équation de la vibration d'un point M de la corde situé à la distance 22,5cm du point O. (1pt)

2.3 Quelle est l'état vibratoire du point M par rapport au point O ?(0,5pt)

Corrigé

Exercice 1

1.1 $\mathbf{C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+}$

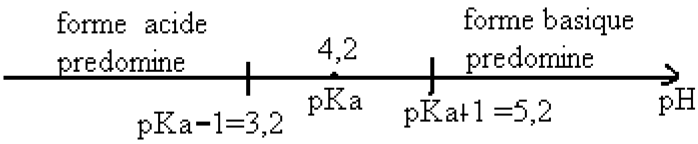
1.2

$$\mathbf{Ka = \frac{\left[H_3O^+\right].\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]}}$$

$$\mathbf{on\ a : pH = pKa + \log\frac{\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]}}$$

$$\frac{\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]} = 10^{pH-pKa} \quad \text{si } pH \succ pKa+1, \left[C_6H_5COO^-\right] \text{ est majoritaire}$$

si $pH \prec pKa - 1$, alors $\left[C_6H_5COOH\right]$ est majoritaire



1.3

$$pH = pKa + \log\frac{\left[A^-\right]}{\left[AH\right]} \Rightarrow \frac{\left[A^-\right]}{\left[AH\right]} = 10^{pH-pKa}$$

$$\Rightarrow \frac{\left[AH\right]}{\left[A^-\right]} = 10^{pKa-pH} = 10^{0,5} = 3,16$$

2.soit V_0 le volume prélevé de S_0 et V le volume de S on a :CaVa = CV

$$\Rightarrow \frac{V}{V_0} = \frac{C_0}{C} = \frac{0,25}{0,1} \Rightarrow V = 2,5V_0$$

$si\ V = 50mL\ \ on\ aV_0 = 20mL$

A l’aide d’une pipette de 20mL on prélève V0 = 20mL de S puis on verse V0 dans la fiole jaugée de 50mL.On complète avec l’eau pure jusqu’au trait de jauge. on agite pour homogénéiser.

Exercice 2

1.1

$$CH_3COOH + CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

1.2E :est l’ethanoate de butyle

1.3 A t = 0

$$n^o{}_{ac} = \frac{m_o(ac)}{M(ac)} = \frac{24}{60} = 0,4mol$$

$$n^o{}_{ac} = \frac{m_o(al)}{M(al)} = \frac{29,6}{74} = 0,4mol$$

$1,4\ à\ t = 1h:$

$$n_r(ac) = 0,132mol \Rightarrow n_d(ac) = O,268mol$$

$d'aprés\ l'équation - bilan:$

$$n_d(ac) = n_d(al) = n_f(H_2O) = n_f(E) = O,268mol$$

$$n_r(al) = n_o(al) - n_d(al) = O,132mol$$

temps	acide	alcool	ester	eau
A t=o	0,4 mol	0,4 mol	o	O
A t=1h	0,132 mol	0,132 mol	0,268 mol	0,268 mol

Rendement : $R=\dfrac{n_E}{n_o(ac)}=0,67=67\%$

1.5 H_2SO_4 joue le rôle de catalyseur

- Pour bloquer la réaction

2 On remplace l'acide par le chlorure d'ethanoyle ou l'anhydride d'éthanoique.

Exercice 3

1.L'aimant en U doit être placer de telle sorte que la branche Nord se situe en bas et la branche Sud en haut.

2.Le sens de I à travers MN est de M vers N.

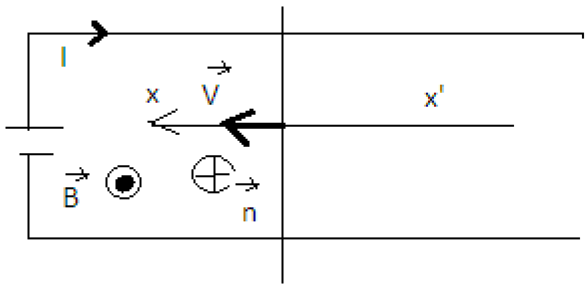
- Intensité : $I=\dfrac{E}{R}=1A$

3.Cracteristiques de $\vec{F}$: $\vec{F}=I\vec{\ell}\wedge\vec{B}$; $\vec{\ell}=\overrightarrow{MN}$

Direction : $\vec{F}$ parallèle aux rails

- Sens :de la droite vers la gauche.
- Valeur : $F=I\ell B$ $\quad A.N: F=1,2.10^{-2}\,N$

4.



$\varphi=-SB=-B\ell x=-0,2.0,06.0,08=-9,6.10^{-4}\,wb$

5. $e=-\dfrac{d\varphi}{dt}=B\ell V$ $\quad or\quad V=\dfrac{x}{\Delta t}=\dfrac{O,O8}{10^{-3}}=80m.s^{-1}$

$\Rightarrow e=0,96\,V$

Exercice 4

$\varphi_p=Li\ et\ \varphi_p=NSB$

$\varphi_p=NS\mu_0 ni\Rightarrow L=\dfrac{S\mu_0N^2}{\ell}$

$L=\dfrac{\pi D^2\mu_0N^2}{4\ell}\Rightarrow=36mH$

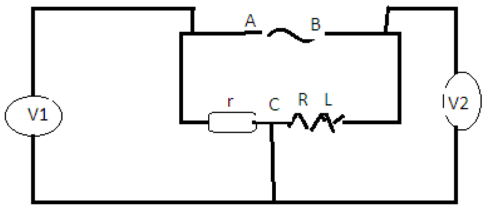
1.1 $1.2\ \ \grave{a}\ \ la\ resonance: LCw^2 = 1$

$$\Rightarrow L_{\exp} = \frac{1}{4\pi^2 N^2 C} = 31mH$$

La différence entre ces deux valeurs est due à l'absence du noyau de fer.

1.3à la résonance :Z = R+R' et $Z = \frac{U}{I_0} \Rightarrow R' = \frac{U}{I_0} - R = 20\Omega$

2.1



$U = U_{AB} = 110V\ ;U_1 = U_{AC} = 45{,}5\ V$

$U_2 = U_{CB} = 80V$

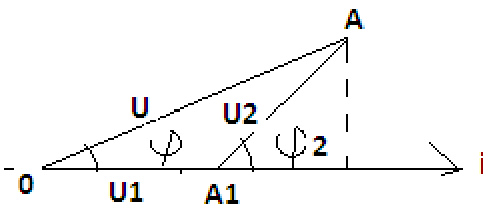
2.2 $i = \mathrm{I_m}\ Cos\omega t$

$U = U_1 + U_2$

$OA_1 \rightarrow U_1 = U_{m1} Cos\omega t$

$A_1A_2 \rightarrow U_2 = U_{m2} Cos(\omega t + \varphi_2)$

$OA = U = UmCos(\omega t + \varphi)$



$$Z_2 = \frac{U_2}{I}\ \ et\ \ r = Z_1 = \frac{U_1}{I}$$

$$\Rightarrow Z_2 = \frac{U_2}{U_1} r \qquad A.N\ \ Z_2 = 44\Omega$$

2.3 2.4 $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{A_1A}$

$$OA^2 = A_1A^2 + 2OA_1.A_1ACos\varphi_2$$

$$Cos\varphi_2 = \frac{U^2 - U_1^2 - U_2^2}{2U_1U_2}$$

$$A.N: Cos\varphi_2 = 0{,}5 \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3} rd$$

2.5

$$Cos\varphi_2 = \frac{R}{Z_2} \Rightarrow R = Z2Cos\varphi_2 = 22\Omega$$

$$tg\varphi_2 = \frac{LW}{R} \Rightarrow L = \frac{Rtg\varphi_2}{2\pi N} = 0{,}12H$$

$$2.6\ P = (r+R)I^2 = \frac{(r+R)U_1^{\ 2}}{r^2}$$

$$A.N : P = 155{,}68W$$

Exercice 5

$$x = XmCos(\omega t + \varphi)$$

$$V = -\omega XmSin(\omega t + \varphi)$$

$$\grave{a}\ t = 0 \begin{cases} xo = XmCos\varphi = Xm \\ Vo = -\omega XmSin\varphi = o \end{cases} \Rightarrow Cos\varphi = 1\ donc\ \varphi = o$$

$$et\ x = XmCos\omega t = 5.10^{-2}Cos100\pi t$$

1.1

$$1.2\ La\ lame\ parait\ immobile\ si\ N = KNe \Rightarrow Ne = \frac{N}{K}$$

$$10 \prec \frac{N}{K} \leq \Rightarrow 1 \leq K \prec 5\pi$$

$$K \in \{\ddot{}1;2;3;4\ \}$$

K	**1**	**2**	**«**	**4**
Ne(Hz)	**50**	**25**	**16,7**	**12,5**

$$\lambda = CT = \frac{C}{N} \qquad A.N : \lambda = \frac{5}{50} = 0{,}1m$$

$$y_M(t) = y(t-\theta)$$

2.1 $y_M(t) = 5.10^{-2}Cos(100\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda})$

$$= 5.10^{-2}Cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$$

$$2.3\Delta\varphi = \varphi_o - \varphi_M = \frac{\pi}{2} \qquad M\ \ et\ O\ sont\ \ en\ quadrature\ .$$

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 : 8/4

Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2010

Exercice 1 :

1 Les valeurs des potentiels standards des couples d'oxydo-réduction sont respectivement $\mathbf{E^0_{I_2/I^-} = 0,54V}$ et $\mathbf{E^0_{H_2O_2/H_2O} = 1,77V}$

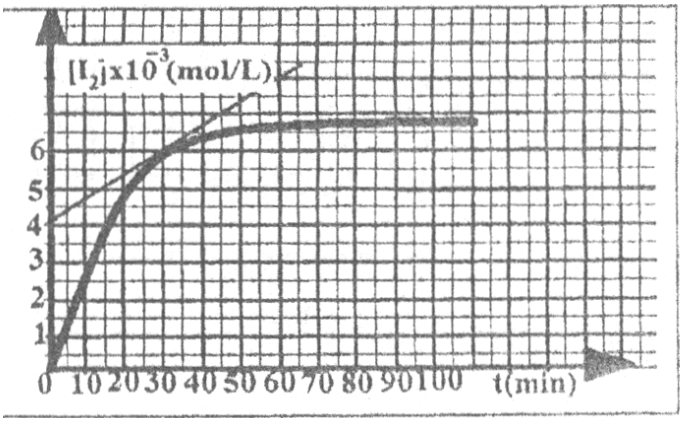
L'équation de la réaction d'oxydation des ions iodure en diiode par le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, s'écrit : $\mathbf{H_2 0_2 + 2I^- + 2H_3 0^+ \rightarrow I_2 + 4H_2 0}$

1.1 Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction correspondant aux deux couples envisagés. (1pt)

1.2 A l'instant t=0, on mélange 10mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration 0,10 mol/L, 10 mL d'une solution d'acide sulfurique de concentration en ion H_30^+ égale 1mol/L, 8 mL d'eau et 2,0mL d'eau oxygénée de concentration molaire 0,10mol/L.

Calculer en moles, pour t=0, les quantités de matières de I^-, H_20_2 et H_30^+ En déduire le réactif limitant.(1pt)

1.3 Calculer la concentration maximale $[I_2]$ produite par la réaction.



Exercice 2

1 Donner les noms des composés suivants et préciser leurs fonctions :
(A) CH_3-$CH(CH_3)$-CHO ; (B) : CH_3-$CH(CH_3)$-COOH ; (C) :CH_3-CH_2COCl ; (D) : CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3 **(1pt)**

2 L'oxydation ménagée du composé D par une solution de permanganate de potassium $\left(\mathbf{M_nO_4^- + K^+}\right)$conduit à un corps organique qui réagit positivement avec la DNPH mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

2.1 Ecrire les équations électroniques correspondantes, en déduire l'équation bilan. **(1pt)**

2.2Préciser le nom et la fonction du composé organique obtenu. **(1pt)**

2 Le diiode formé étant coloré, sa concentration est mesurée par une méthode optique grâce à un pectrophotomètre. On trace la courbe de la variation de la concentration molaire du diiode à différentes dates (voir courbe ci-contre).

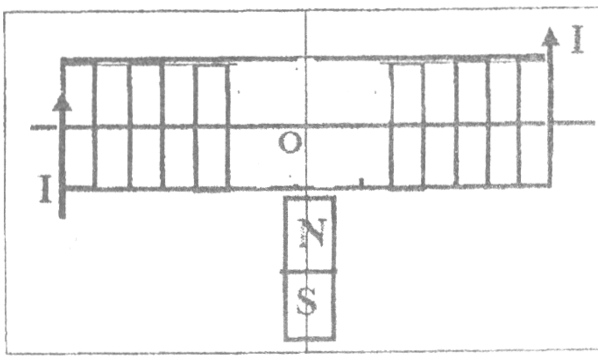
2.1Quelle est la concentration du diiode au bout d'un temps très long? Est-elle conforme au résultat obtenu précédemment?

2.2 Calculer la vitesse de formation du diiode à la date t=30min ; en déduire la vitesse de disparition des ions iodure.

Exercice 3

On néglige le champ magnétique terrestre et on donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$**S.I**

On considère une bobine de longueur l=50 cm comprenant N=1000 spires de rayon moyen r=l cm.



1. La bobine est traversée par un courant d'intensité I. L'intensité B_b du vecteur champ magnétique au centre de cette bobine est 10^{-2}T.

1-1 Calculer l'intensité du courant I.

1-2 Indiquer par un schéma clair comment se placerait une aiguille aimantée au centre de la bobine en choisissant un sens de parcours du courant.

2. Un aimant droit situé dans le plan horizontal est placé perpendiculairement à l'axe de la bobine horizontale, toujours traversée par le même courant.

2.1 Reproduire le schéma en représentant au centre de la bobine les vecteurs champs magnétiques $\vec{B}_a$ (de valeur B_a= $1,5.10^{-2}$T) crée par l'aimant droit et $\vec{B}_b$ crée par la bobine.

2.2 Préciser l'angle α que fait l'aiguille avec sa postions initiale. Quelle est l'intensité B_t du champ résultant ?

3 La bobine est maintenant en circuit ouvert. Dans le champ magnétique supposé uniforme horizontal $\vec{B}_a$, un dispositif approprié permet de faire tourner librement la bobine autour d'un axe vertical passant par son centre avec une vitesse angulaire constante $\omega = 4\pi$ rad/ s.

A l'instant t=0, l'axe de la bobine et $\vec{B}_a$ sont parallèles. La normale aux spires étant orientée dans le sens de $\vec{B}_a$, calculer le flux Φ_0 de la bobine.

A une date t quelconque, la bobine a tourné de l'angle $\vartheta = \omega t$. Montrer que l'expression du flux $\Phi(t)$ à travers la bobine est $\Phi(t) = NBS\cos\omega t$. Le calculer à la date t=0,25s.

Exercice 4

Le Polonium 210 est un élément radioactif rare de symbole Po. Son numéro atomique est 84. Cet élément constitue une source de radiations (α). Les notations α et ${}_{2}^{4}He$ sont équivalentes.

Le tableau ci-contre est un extrait de la classification périodique des éléments

2.1 Qu'est-ce qu'un noyau radioactif?

2.2 Quelle est la composition du noyau de Polonium 210?

2.3 Ecrire l'équation traduisant la désintégration de ce noyau.(0,5pt) 2 Soit N(t) le nombre de noyaux radioactifs d'un échantillon de Polonium, non désintégrés à la date t.

Symbole	Th	Pb	Bi	Po
N° atomique	81	82	83	84

A t = 0 on note N_0 le nombre de noyaux radioactifs initial.

Un détecteur de radioactivité α associé à un compteur à affichage numérique permet d'effectuer les mesures regroupées dans le tableau ci desous

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$N(t) / N_0$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln [N(t) / N_0]$							

2.7 Compléter la ligne 3 du tableau .

2.8 Tracer la courbe $f(t) = -\ln [N(t)/N_0]$ en respectant l'échelle :
en abscisse : 1 cm représente 20 jours et en ordonnées : 1 cm représente 0,1.

2.9 On rappelle la loi de décroissance du nombre de noyaux non désintégrés d'un échantillon contenant
initialement N_0 noyaux : $\mathbf{N = N_0 e^{-\lambda t}}$.Cette loi est-elle en accord avec la représentation graphique précédente ? Justifier la réponse.

2.10 Calculer la pente du graphe et déterminer λ constante de radioactivité caractéristique du Polonium 210.

Exercice 5

Dans toute la suite on se place dans le cas où les frottements sont négligeables.

1 Un oscillateur est constitué d'un solide S de masse m = 100 g, accroché à un ressort à spires non jointives de constante de raideur k. La position du centre d'inertie G du solide est repérée par son abscisse x dans le repère $(0,\vec{i})$ (voir le schéma 1).

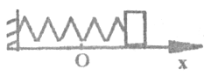
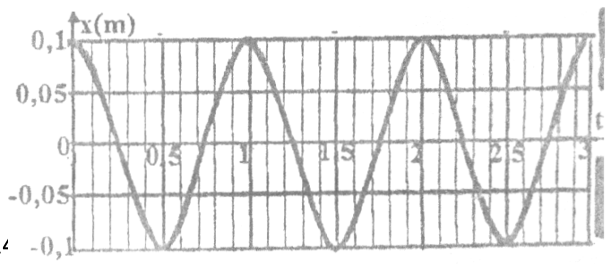


Schéma1

2 A l'équilibre, le centre d'inertie G coïncide avec l'origine O du repère. On réalise l'enregistrement du schéma 2

1.1 En appliquant la RFD, établir l'équation différentielle du mouvement



shéma2

du centre d'inertie G du solide S . (0,75pt)

1.2 La solution analytique de l'équation différentielle est de la forme :

$$x = xm\cos(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi)$$

Comment nomme-t-on les constantes x_m et φ? Déterminer leurs valeurs à partir de l'enregistrement de la courbe 1 (Schéma2).

1.3 Déterminer la période propre T_0 de l'oscillateur en utilisant la courbe 1.

1.4 Déterminer l'expression de la période propre T_0.

En déduire la valeur numérique de la constante de raideur k du ressort.

2 On étudie maintenant les différentes formes d'énergie de cet oscillateur.

2.1 Exprimer pour le système (ressort-solide S) à une date t, l'énergie potentielle élastique E_p et l'énergie cinétique E_c. En déduire l'expression de l'énergie mécanique E en fonction de k, m, x et v. (0,75pt)

2.2 Montrer que cette énergie mécanique est constante au cours du mouvement. La calculer à t = 0.

En déduire la vitesse de S au passage par sa position d'équilibre.

2.3 Les figures données sur le schéma ci contre

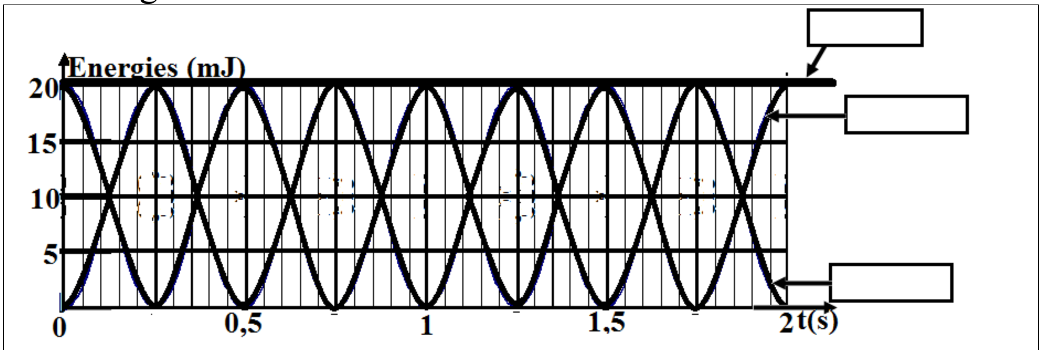


Schéma 3

représentent les variations au cours du temps des différentes énergies E, E_p et E_c. Compléter le schéma en identifiant chacune des courbes. Justifier.

Corrigé

Exercice 1

1.1Les demi- équations sont :

Réduction : $\mathbf{H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \rightleftharpoons 4H_2O}$

Oxydation : $\mathbf{2I^- \rightleftharpoons I_2 + 2e^-}$

1.2 Les quantités de matière à t=0 sont :

$$n^0_{I^-} = C_1V_1 = 0,1.10.10^{-3} = 10^{-3}\,mol$$

$$n^0_{H_3O^+} = C_2V_2 = 1.10.10^{-3} = 10^{-2}\,mol$$

$$n^0_{H_2O_2} = C_3V_3 = 0,1.2.10^{-3} = 2.10^{-4}\,mol$$

$$\frac{n^0_{H_2O_2}}{1} \prec \frac{n^0_{I^-}}{2} \quad \text{donc } H_2O_2 \text{ est le reactif limitant}$$

$$1.3\ \frac{n^\infty_{I_2}}{1} = \frac{n^0_{H_2O_2}}{1} = O,2.1O^{-3}mol$$

$$\left[I_2\right]_\infty = \frac{n^\infty_{I_2}}{Vt} = \frac{O,2.1O^{-3}}{30.1O^{-3}} = 6,66.10^{-3}\,mol/L$$

2.1 D'après la courbe $\left[I_2\right]_\infty \simeq 6,6.10^{-3}\,mol/L$

Ce résultat est bien en accord avec la courbe

2.2Pour calculer la vitesse de formation du diode à t = 30min on choisit deux points de la tangente à la courbe au point d'abscisse t=30min.

Soit :A(0 ;4.10^{-3}) et B(60 ;8.10^{-3})

$$V = \frac{(8-4).10^{-3}}{60-0} = 6,66.10^{-5}\,mol/L\,min$$

d'après l'équation

bilan : $\frac{V_{I_2}}{1} = \frac{V_{I^-}}{2} \Rightarrow V_{I^-} = 2V_{I_2} = 2.6,66.10^{-5} = 13,3210^{-5}\,mol/L\,min$

Exercice 2

1.A :CH3-CH(CH 3)-CHO methylpropanal(aldehyde)

B : CH3-CH(CH 3)-COOH acide methylpropanoique(acide)

C : CH3-CH2-COCl Chlorure de propanoyle (chlorure d'acide)

D: CH3-CHOH-CH2-CH3 butan-2-ol (alcool)

2.1

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O \qquad (1)$$

$$CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - CO - CH_2 - CH_3 + 2H^+ + 2e^- \quad (2)$$

On multiplie la prémiére équation par 2 et la deuxieme par 5

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

$$5CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons 5CH_3 - CO - CH_2 - CH_3 + 10H^+ + 10e^-$$

la somme des deux équations donne :

$$2MnO_4^- + 6H^+ + 5CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5CH_3 - CO - CH_2 - $$

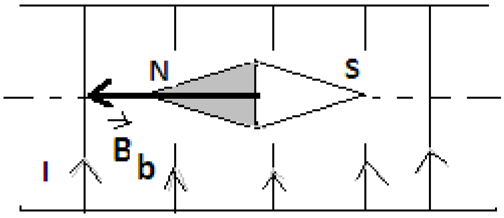
2.2 Le corps organique obtenue est :butan-2-one (cétone).

Exercice 3

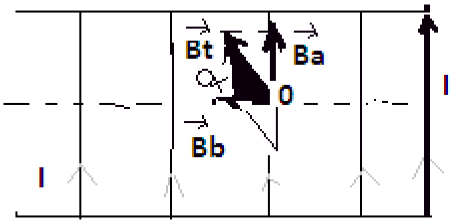
1.1 $B_b = \mu o n I \Rightarrow I = \dfrac{B_b}{\mu o n}$; $n = \dfrac{N}{\ell} = \dfrac{10^3}{50.10^{-2}} = 2.10^3\,sp/m$

AN : I = 3,98A

1.2



2.1



2.2

L'équille deville d'un angle α par rapport à sa position initiale tel

que : $tg\alpha = \dfrac{B_a}{B_b} = \dfrac{1{,}5.10^{-2}}{10^{-2}} = 1{,}5 \Rightarrow tg\alpha = 56{,}30°$

Le champ resultant a pour intensité Bt tel que

$B_t^2 = B_a^2 + B_b^2 \rightarrow B_t = \sqrt{B_a^2 + B_b^2}$

$AN : B_t = 1{,}8.10^{-2}\,T$

3.1 $\varphi_o = NB_aSCos\theta_o$ $\quad \theta_o = (\overrightarrow{B_a}, \vec{n}) = o$ **car à t = o la normale est orienté dans le sens de** $\overrightarrow{B_a}$

S : la surface d'une spire $S = \pi r^2 = 3{,}14(10^{-2})^2 = 3{,}14.10^{-4}\,m^2$

$\varphi_o = NB_aS = 10^3.1{,}5.10^{-2}.3{,}14.10^{-4} = 4{,}71.10^{-3}\,Wb$

3.2 $\varphi = NB_aSCos\theta$ **or** $\theta = \omega t$

$\varphi(t) = NB_aSCos\omega t$

Si $t = 0{,}25$ **on a :** $\varphi(t) = 10^3.1{,}5.10^{-2}.3{,}14.10^{-4}Cos4\pi.0{,}25$

$\varphi = -4{,}71.10^{-3}\,Wb$

Exercice4

1.1 Un noyau radioactif est un noyau qui émet un rayonnement en se désintégrant

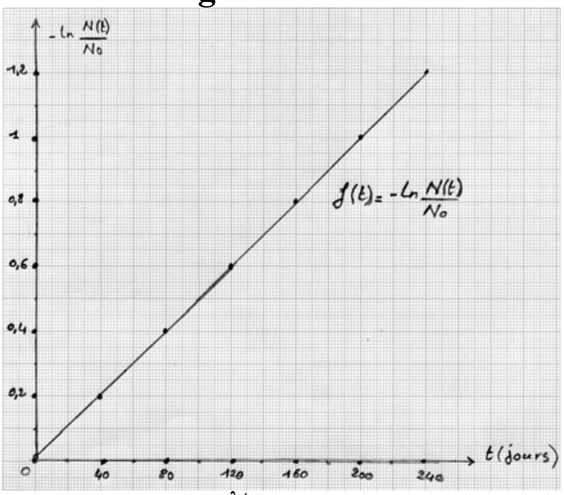
1.2 Le noyau de polonium est constitué de 84 protons et de 126 neutrons

1.3 $^{210}_{84}\mathbf{Po} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathbf{He} + {}^{206}_{82}\mathbf{Pb}$

2.1

T(jours)	O	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_o}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,3
$-\ln(\frac{N(t)}{N_o})$	0	0,09	0,17	0,26	0,35	0,43	0 ,52

2.2 Voir fig



2.3 $\mathbf{N = Noe^{-\lambda t}}$

$$\frac{N(t)}{N_o} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\frac{N}{N_o} = -\lambda t \quad \text{d'ou} \quad -\ln\frac{N}{N_o} = \lambda t$$

donc $-\ln\frac{N}{N_o}$ **est une fonction lineaire de t dont la pente λ et dont la representation graphique est une droite passant par l'origine ce qui est bien en accord avec le graphique précedent**

2.4 La pente λ **est** $\lambda = \frac{0,2-0}{40-0} = O,005\ S^{-1}$

Exercice 5

$$\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$$

1.1 $\text{proj}/ox: -T = ma \Leftrightarrow -Kx = ma$

$$a + \frac{K}{m}x = 0 \Leftrightarrow a + \omega_o{}^2 x = 0 \quad \text{avec} \quad \omega_o{}^2 = \frac{K}{m}$$

1.2 $x = Xm\text{Cos}(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$

D'après le graphe Xm =0,1m

$$\text{à } t = 0 \; ; x_0 = Xm \Rightarrow V_0 \quad \text{donc} \begin{cases} Xm\text{Cos}\varphi = Xm \\ -\omega Xm\text{Sin}\varphi = o \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Cos}\varphi = 1 \\ \text{Sin}\varphi = 0 \end{cases} \therefore \varphi = o$$

1.3 $T = 1s$ d'aprés la courbe .

1.4 $T_o = \frac{2\pi}{\omega_o} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

$$T^2{}_o = 4\pi^2 \frac{m}{K} \Leftrightarrow K = 4\pi^2 \frac{m}{T^2{}_o} \simeq 4N/m$$

2.1 L'énergie potentielle élastique du système (ressort+solide) à un instant t est :

$E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$ .L'énergie cinétique du même système est : $Ec = \frac{1}{2}mV^2$

L'énergie mécanique est : $E_m = \frac{1}{2}Kx^2 + \frac{1}{2}mV^2$

2.2 Comme le mvt est un mvt r.s alors :

$$x = Xm\text{Cos}(\omega t + \varphi) \quad \text{et} \quad V = -\omega Xm\text{Sin}(\omega t + \varphi)$$

$$Em = \frac{1}{2}KX^2m\text{Co}^2\text{s}(\omega t + \varphi) \quad + \frac{1}{2}m\omega^2 X_m^2 \text{Sin}^2(\omega t + \varphi) \quad \text{or} \quad K = m\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}KX^2m\left[\text{Co}^2\text{s}(\omega t + \varphi) \; + \text{in}^2(\omega t + \varphi)\right] = \frac{1}{2}KX^2m = \text{Cte}$$

au passage par la position d'équilibre : $x = o; Epe = o$

$$Em = Ec\max = \frac{1}{2}mV_{\max}^2 \Rightarrow V_{\max} = \sqrt{\frac{2Em}{m}} = \sqrt{\frac{2.2.10^{-2}}{0,1}} = 0,63m/s$$

2.3

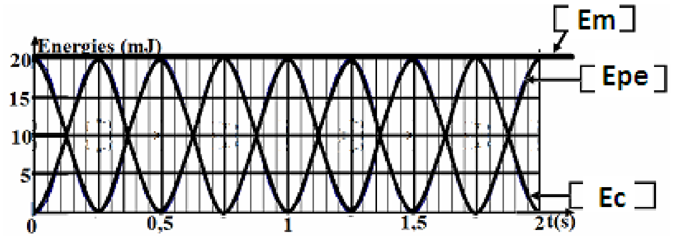


Schéma 3

$$\text{a } t = 0 \begin{cases} E_{Pe\max} = E_m \\ E_c = 0 \\ E_m = 20mj \end{cases}$$

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à
l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique
Direction des Examens et de l'Evaluation

Service des Examens

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

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2011

Exercice1

L'éthanoate de butyle est un composé organique noté E.

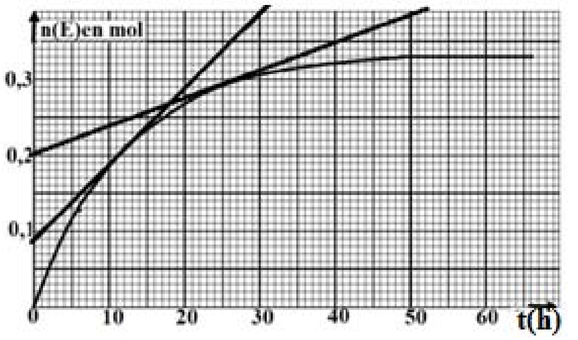
1 Donner la formule semi-développée de ce composé organique. Quel est le nom de sa fonction chimique?

2 Le composé E est obtenu par une réaction entre un acide carboxylique A et un alcool B.

2.1 Ecrire les formules semi-développées des composés A et B. Les nommer.

2.2 Ecrire l'équation qui permet d'obtenir le composé E, à partir de A et de B,.

3 On introduit dans un ballon 0,5 mol de A, 0,5 mol de B et 2 mL d'acide sulfurique.



La température du chauffe -ballon est réglée à 65 °C.

3.1 Quel est le nom de la réaction chimique réalisée entre A et B? Quelles sont ses caractéristiques ?

3.2 On suit l'évolution temporelle de cette réaction, réalisée à volume constant, en déterminant, la quantité de matière n(E) formée. On obtient la courbe ci-contre:
Définir la vitesse V(t) de formation du composé E. La calculer aux instants t_1 =12 h et t_2 =25h, on trouve $V(t_1) > V(t_2)$. Quel est le facteur cinétique responsable de la variation de V(t) au cours du temps?

Exercice 2

1 On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique de pH=2,1 obtenue en dissolvant un volume gazeux V de chlorure d'hydrogène.
Ecrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau.
Déterminer la quantité n, d'ions hydronium (oxonium) présents dans 1 L de solution.
Calculer le volume V de gaz dissout. volume molaire : V_m=24 L/mol.

2 On considère d'autre part 1 L de solution d'acide éthanoïque dont le pH vaut 2,9, obtenue en dissolvant 0,1 mol d'acide éthanoïque dans un litre de solution. On notera C_1 la concentration de cette solution.
Déterminer la quantité n_1, d'ions hydronium présents dans 10m L de la solution et écrire l'équation qui traduit la réaction de l'acide éthanoïque avec l'eau.

3 On dilue 10mL de la solution d'acide éthanoïque de concentration C_1 pour obtenir 100 mL d'une solution de concentration molaire C_2 = 0,01 mol/L.
3.1 Indiquer les opérations à réaliser pour faire cette dilution.
3.2 Le pH de la solution diluée est 3,4. Déterminer la quantité n_2 d'ions hydronium présents dans cette solution diluée. Comparer n_1 et n_2 et conclure quant à l'effet d'une dilution.
3.3 Si on effectuait la même dilution sur la solution d'acide chlorhydrique de pH=2,1, quel serait le pH de la solution diluée ?

Exercice 3

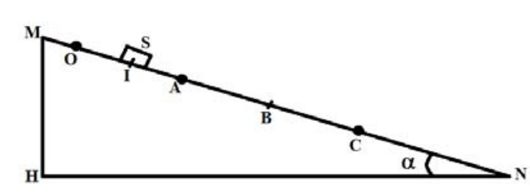


fig1

Un solide S de masse m=400g, abandonné sans vitesse initiale, glisse sur un plan incliné d'un angle □ par rapport au plan horizontal. Il part du point O sans vitesse initiale et passe entre deux cellules photoélectriqueA et C. Un index I solidaire du solide S, déclenche un chronomètre au passage en A et l'arrête en C. La durée enregistrée par le chronomètre est □t=0,05s.
On pourra considérer que la mesure de la vitesse entre A et C permet de connaître avec une bonne précision la vitesse instantanée en B milieu de AC (voir fig1).
On donne OB=1m ; AC=0,1m, MN=2m ; MH=0,6m.

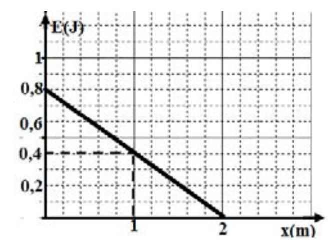


Fig2

1 Calculer l'angle α .
2.1 Calculer la variation de l'énergie cinétique du solide entre Oet B puis la somme des travaux des forces appliquées en négligeant les frottements.
2.2 Que peut-on affirmer à propos de ce résultat.
3 Par application du théorème de l'énergie cinétique, en déduire la valeur de la force de frottement que l'on supposera constante et parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné. (0,5pt)
4 Sur la figure 2 on donne la représentation graphique de l'énergie mécanique E du système {solide, terre} en fonction de x.
4.1 Déterminer graphiquement l'expression de E en fonction de x; la retrouver théoriquement.(1pt)
4.2 En déduire la position du plan de référence des énergies potentielles de pesanteur par rapport au point O.
4.3 Etablir les expressions analytiques de l'énergie potentielle E_P et de l'énergie cinétique E_C en fonction de x. En déduire la position où l'on a $E_C = E_P$.

Exercice 4

Les particules se propagent dans le vide et on néglige leur poids devant les autres forces

1 Dans un spectrographe de masse des ions $^{24}Mg^{2+}$ produits dans une chambre d'ionisation pénètrent sans vitesse dans un accélérateur constitué de deux plaques métalliques P et P' entre

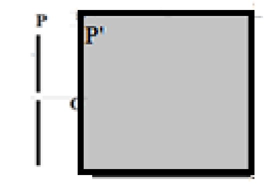


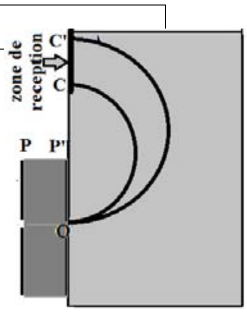
fig1

lesquelles est appliquée une tension électrique réglable $U = V_P - V_{P'}$.
Etablir l'expression de la vitesse de l'ion à son passage par le point O en fonction de m, e et U. la calculer.

2 A la sortie de l'accélérateur les ions passent dans un champ magnétique $\vec{B}$, perpendiculaire au plan de la figure1.

2.1 Déterminer le sens du champ magnétique $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers le haut.

fig2



2.2 Montrer que le mouvement, dans le champ magnétique $\vec{B}$, des ions est uniforme et circulaire. Déterminer l'expression du rayon de la trajectoire en fonction de e, U, B et m. Calculer sa valeur.

3 Dans une deuxième expérience on place dans la chambre d'ionisation un mélange d'isotopes de magnésium ${}^{23}Mg^{2+}$ et ${}^{24}Mg^{2+}$ de masses respectives m et m' qui parviennent en C et C' dans la zone de réception indiquée sur la figure2.
Exprimer la distance CC' entre les traces des deux types d'ions à leur arrivée dans la zone de réception en fonction de B, m, m', U et e. Calculer CC'.

Donnée : $m_p = 1{,}67.10^{-27}$ Kg , B = 0,2T ; U= 5000V. e = $1{,}6.10^{-19}$

Exercice 5

Un générateur de courant alternatif sinusoïdal, à fréquence variable maintient entre les bornes M et N d'un circuit série une tension efficace constante U_{MN}=120V. Ce circuit comprend un conducteur de résistance R, une bobine d'inductance L de résistance négligeable et un condensateur de capacité C.
La pulsation du courant étant fixée à la valeur ω, on mesure les grandeurs efficaces suivantes :I=0,8A; U_{MP}=72V ; U_{PQ}=32V.

1 Calculer la résistance R et l'impédance Z_L de la bobine.

2 Sachant que l'impédance du condensateur est supérieure à celle de la bobine ; calculer:

2.1 La tension U_{QN} aux bornes du condensateur et l'impédance de ce condensateur.

2.2 Le déphasage de la tension d'alimentation par rapport au courant.

2.3 La puissance moyenne consommée par ce circuit R.L.C.

3 Sachant qu'un courant de pulsation $\omega_o = 10^3$ rad/s est en phase avec la tension u_{MN} aux bornes du circuit ; calculer la pulsation ω du courant utilisé, l_inductance L et la capacité C.

Corrigé

Exercice 1

1. $\mathbf{CH_3 - COOCH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3}$ **c'est un ester**

2.1 A : $\mathbf{CH_3 - COOH}$ **acide éthanoique ;** $\mathbf{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH}$ **butan – 1 – ol**

2.2 $\mathbf{CH_3 - COOH + CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH \rightleftharpoons CH_3 - COOCH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O}$

3.1La réaction est une réaction d'estérification,ses caractéristiques sont :

Athermique - réversible - lente

3.2 La vitesse est la valeur absolue du coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t donné

A t= 12h V= 10^{-2} mol/Lmin

A t =25h V = $0,39 10^{-2}$ mol/Lmin

Le facteur cinétique responsable de la variation de V est la concentration

Exercice 2

1.
$$\mathbf{HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-}$$
$$\mathbf{n_{H_3O^+} = CV = 10^{-2,1}.1 = 7,94.10^{-3}\,mol}$$

Le volume gazeux dissout :

$$\mathbf{\frac{Vg}{V_m} = n_{H_3O^+} \Rightarrow Vg = n_{H_3O^+}.V_m = 10^{-2,1}.24 = 190,6.10^{-3}\,L}$$

2-

$$\mathbf{n_1 = \left[H_3O^+\right].V = 10^{-2,9}.10.10^{-3} = 1,25.10^{-5}\,mol}$$

$$\mathbf{CH_3 - COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - COO^- + H_3O^+}$$

3.1-pour faire cette dilution :

-On prélève par une pipette le volume à diluer

-On introduit ce volume dans une fiole jaugée de volume V=100mL puis on complète avec l'eau distillée et on agite pour homogénéiser.

3.2 $\mathbf{n_2 = 10^{-pH}.V = 10^{-3,4}.0,1 = 3,98.10^{-5}\,mol}$

$\mathbf{n_2 \succ n_1}$ **: La dilution augmente le nombre de moles de $\mathbf{H_3O^+}$ de l'acide faible.**

3.3

Avant la dilution : $\mathbf{n(H_3O^+) = 10^{-2,1}.10.10^{-3} = 7,9.10^{-5}\,mol}$

aprés la dilution : $\mathbf{n(H_3O^+) = \frac{C}{10}.100.10^{-3} = 7,9.10^{-5}\,mol}$

La dilution d'un acide fort conserve le nombre de moles de H_3O^+

Exercice3

$1.\mathrm{Sin}\alpha = \dfrac{MH}{MN} = 0,3 \Rightarrow \alpha = 17°$

$2.1 \Delta E_c = E_{cB} - E_{cO}$

$= \dfrac{1}{2} m V_B^2 \text{ or } V_B = \dfrac{AC}{\Delta t} = 2 m/s \Rightarrow \Delta E_c = 0,8J$

$\sum W = W\vec{P} + W\vec{R} = mgOB\mathrm{Sin}\alpha = 1,2J$

$2.2 \quad \Delta Ec \neq W\vec{P} \Rightarrow \vec{f}$ existe

$3.\ \Delta E_c = W\vec{P} + W\vec{f} = W\vec{P} - fOB$

$f = \dfrac{W\vec{P} - \Delta E_c}{OB} = 0,4N$

$4.1 \quad E_m = ax + b$

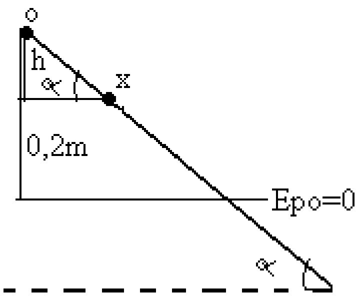
$a = \dfrac{0 - 0,8}{2 - 0} = -0,4$ et $b = 0,8$ donc $E_m = -0,4x + 0,8$

$\Delta E_m = W\vec{f} \Rightarrow E_m - E_o = -fx$

$E_m = -fx + E_{po} \Rightarrow E_m = -0,4x + E_{po}$ avec $E_{po} = 0,4J$

$4.2\ E_{po} = mgh \Rightarrow h = \dfrac{E_{po}}{mg} = 0,2m$: le plan de reférence est situé à une hauteur $h = 0,2m$ en dessous du plan horizontal passant par o

4.3



$E_p = mgh = mg(0,2 - x\mathrm{Sin}\alpha)$

$E_p = -1,2x + 0,8$ donc $E_c = E_m - E_p = 0,8x$

position pour que $E_c = E_p : 0,8x = -1,2x + 0,8 \Rightarrow x = 0,4m$

Exercice 4

$1.\ \dfrac{1}{2} m V_0^2 = 2eU \Rightarrow V0 = 2\sqrt{\dfrac{eU}{m}} = 2,8.10^5 m/s$

$2.1\ \vec{B}$ est entrant : $\otimes$

$2.2 \sum \overrightarrow{F_{ex}} = m\vec{a} \Rightarrow \overrightarrow{F_m} = m\vec{a}$

projection sur la tangente : $a_t = 0 \Rightarrow V = V_0$: m.u

projection sur la normale : $F_m = ma_n \Rightarrow 2eV_0.B = m\dfrac{V_0^2}{r}$

$$r = \frac{mV_0}{2eB} : m.c$$

$$\text{or} \quad V_0 = 2\sqrt{\frac{eU}{m}} \Rightarrow r = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{mU}{e}} = 0{,}18m$$

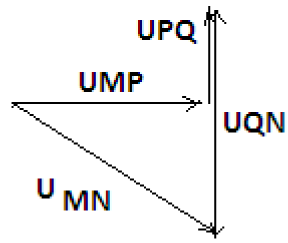
$$3.CC' = 2(r' - r) = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{U}{e}}(\sqrt{m'} - \sqrt{m}) = 7.10^{-3}m$$

Exercice 5

$$R = \frac{U_{MP}}{I} = \frac{72}{0{,}8} = 90\Omega$$

Calcul de Z_L :

1.
$$Z_L = \frac{U_{PQ}}{I} = \frac{32}{0{,}8} = 40\Omega$$



2.1 $Z_C \succ Z_L \Rightarrow$ Le circuit est capacitif

$$U_{MN}^2 = U_{MP}^2 + (U_{QN} - U_{PQ})^2$$

$$U_{QN} = \sqrt{U_{MN}^2 - U_{MP}^2} + U_{PQ} = \sqrt{120^2 - 72^2} + 32 = 128V$$

Calcul de Zc :

$$Zc = \frac{U_{QN}}{I} = \frac{128}{0{,}8} = 160\Omega$$

2.2 Calcul du dephasage :

$$Cos\varphi = \frac{U_{MP}}{U_{MN}} = \frac{72}{120} = 0{,}6 \Rightarrow \varphi = -0{,}93rd$$

2.3 Puissance moyenne : $P = UICos\varphi = 57{,}6W$

3. Calcul de L et de C :

$$\text{à la resonance} : LCW_0^2 = 1 \qquad (1)$$

$$\text{or} \quad Z_L = LW \quad \text{et} \quad Z_C = \frac{1}{CW} \quad \text{donc} \quad \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{1}{4} = LCW^2 \qquad (2)$$

$$\text{de (1) et (2) on a} \quad W = \frac{W_0}{2} = 500rd/s$$

$$\text{d'ou } L = \frac{Z_L}{W} = 8.10^{-2}H \quad \text{et} \quad C = \frac{1}{ZcW} = 12{,}5\mu F$$

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE — Honneur Fraternité Justice
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique — Série : Mathématiques/T.M.G.M

Direction des Examens et de l'Evaluation — Durée : 4H — Coefficient : 8/4

Service des Examens

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2011

Exercice 1

On fait réagir un ester E, de formule brute $C_6H_{12}O_2$ sur l'eau et on obtient un composé A et un composé B.

- En présence de A seul, la solution de permanganate de potassium en milieu acide reste violette.
- En présence de B seul, la solution de permanganate de potassium en milieu acide se décolore et il apparaît dans le milieu un nouveau composé organique C.
- C donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

1 Indiquer les fonctions chimiques de A, B et C. Justifier.

2 On prépare une solution aqueuse de 3g de A. Cette solution est acide. Il faut y ajouter 100 mL de solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,5 mol/L pour obtenir l'équivalence acido-basique. En déduire la masse molaire moléculaire, la formule brute, la formule semi-développée et le nom de A.

3 Quelle est alors la formule semi-développée et le nom de B ?

4 Donner la formule semi-développée et le nom de E.

5 Ecrire l'équation-bilan correspondant à l'hydrolyse de E.

Données : C : 12 g/mol O: 16 g/mol H: 1 g /mol

Exercice 2)

1. Identification d'un indicateur coloré.

On dispose d'un flacon d'indicateur coloré avec comme seule indication sa concentration molaire : $C_0 = 2,9.10^{-4}$ mol.L^{-1}. On mesure son pH et on trouve pH= 4,18.

Le couple acide/base présent dans cet indicateur coloré sera noté HInd/Ind$^-$.

La solution d'indicateur coloré a été préparée à partir de la forme acide de l'indicateur: HInd.

L'équation de la réaction entre HInd et l'eau est :

$$HInd + H_2O \rightleftharpoons Ind^- + H_3O^+$$

1.1 Cet acide est-il totalement dissocié dans l'eau ? Justifier votre réponse.

1.2 Les valeurs des concentrations à l'équilibre permettent de calculer la constante d'acidité de la réaction: K_A=1,9.10^{-5}. Calculer le pK_A du couple Hind/Ind$^-$ et identifier l'indicateur à l'aide des données du tableau suivant :

Indicateur	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique	pK_A
Hélianthine	Jaune orangé	3,1 – 4,4	rouge	3,7

Vert de Bromocrésol	jaune	3,8 – 5,4	bleu	4,7
Bleu de Bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu	7,0
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	violet	9,4

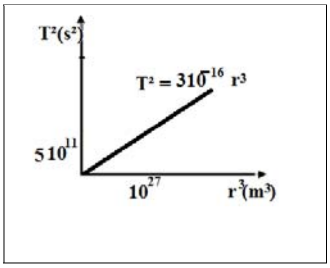
2. Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée.
Dans le laboratoire d'un lycée, on dispose d'un flacon d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée où est notée sur l'étiquette l'indication suivante :
33% minimum en masse d'acide chlorhydrique.
On appellera cette solution S_0. Pour connaître la concentration molaire C_0 de cette solution S_0, on la dilue d'abord 1000 fois. On obtient ainsi une solution S_1 de concentration C_1.
Puis on prélève précisément un volume V_1=100,0 mL de la solution S_1, qu'on dose par une solution titrante d'hydroxyde de sodium de concentration
C_B= 1,00.10^{-1} mol.L^{-1}.
2.1 On ajoute un volume V_E = 11,2 mL de la solution d'hydroxyde de sodium à la solution S_1 pour atteindre l'équivalence. Écrire l'équation de la réaction acido-basique.
2.2 A l'équivalence, écrire la relation existant entre C_1, C_B, V_E et V_1 et calculer la concentration molaire C_1 de la solution d'acide chlorhydrique diluée S_1. En déduire la concentration molaire C_0 de la solution d'acide chlorhydrique concentrée S_0.
2.3 Calculer la masse m_0 d'acide chlorhydrique HC*l* dissous dans un litre de solution.
On donne : M_{HCl} = 36,5 g.mol^{-1}.
2.4 Quelle est la masse m d'un litre de solution S ?
La solution S ayant une masse volumique = 1160 g.L^{-1}.
2.5 Le pourcentage massique de la solution S_0 étant la masse d'acide chlorhydrique dissous dans 100 g de solution. Calculer ce pourcentage massique pour la solution S_0. L'indication de l'étiquette du flacon de solution d'acide chlorhydrique concentrée est-elle correcte ?

Exercice 3

Autour de la planète Jupiter gravitent des satellites naturels. On considère que chaque satellite de masse m n'est soumis qu'à la seule force gravitationnelle de la part de Jupiter de masse M et que les astres ont une répartition de masse à symétrie sphérique. On note r le rayon de la trajectoire circulaire décrite par les satellites autour de Jupiter. r représente la distance entre le centre de Jupiter et le centre du satellite étudié. G représente la constante universelle de gravitation.
1.Donner l'expression vectorielle de la force de gravitation exercée par Jupiter sur un satellite. Représenter cette force sur un schéma.
2.Montrer qu'un satellite est animé d'un mouvement uniforme et exprimer sa vitesse.

3.Choisir parmi les quatre propositions ci-dessous celle qui correspond au satellite le plus rapide. Justifier.
-le plus proche de Jupiter
-le plus loin de Jupiter

-le plus léger
-le plus lourd



4.À partir de l'expression de la vitesse, établir l'expression de la période de révolution T d'un satellite autour de Jupiter en fonction de r et des grandeurs de l'exercice.

5.Établir la troisième loi de Kepler : $\frac{T^2}{r^3} = cte$

6.L'étude des mouvements des satellites de Jupiter permet de déterminer la période et le rayon de l'orbite de chaque satellite. Sur le graphe ci-contre, on a représenté pour chaque satellite, les valeurs des couples (r^3, T^2).

6.1 En observant ce graphe, pourquoi peut-on dire que la troisième loi de Kepler est vérifiée ?

6.2 L'équation de la meilleure droite passant par les points obtenus est : $T^2 = 3.\ 10^{-16}\ r^3$. En déduire la grandeur de la masse de Jupiter.
On prend $\pi^2 = 10$ et $G = 1\ .10^{-10}$ SI.

Exercice 4

Les frottements et les phénomènes d'induction sont négligeables et on prendra g=10m/s².

Un conducteur MN de masse m=40g et de longueur L=MN=20cm, peut glisser sur des rails parallèles tout en leur restant perpendiculaire.

L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme et vertical $\vec{B}$, orienté vers le haut.

Un générateur, lié aux rails, permet de faire passer dans le conducteur un courant d'intensité I=10A.

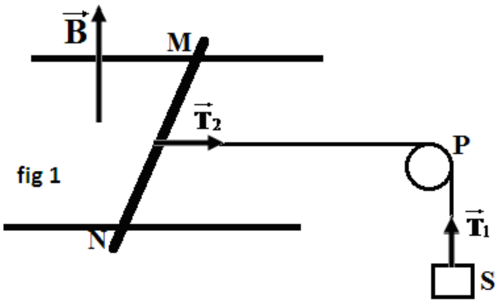


fig 1

1 On attache au milieu O du conducteur un fil de masse négligeable qui passe sur la gorge d'une poulie P et qui supporte en sa deuxième extrémité un solide S de masse M=100g. Le système abandonné à lui-même est alors en équilibre lorsque $T_1 = T_2$. Fig1

1.1Le plan des rails étant horizontal.

1.1.1 Déterminer les caractéristiques de la force electromagnétique $\vec{F}$ exercée sur le conducteur MN. En déduire le sens du courant dans le conducteur MN.

1.1.2 Calculer l'intensité B du champ magnétique $\vec{B}$.

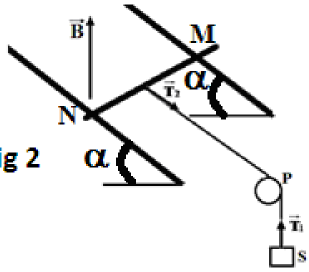


fig 2

1.1.3On incline le plan des rails d'un angle α =30° par rapport au plan horizontal. (Voir fig2). Quelle intensité doit avoir le champ magnétique pour que le conducteur MN puisse rester en équilibre sur les rails ?

2.On supprime le solide S et le fil puis on inverse le sens du courant, le plan des rails est maintenu horizontal. Le conducteur MN est initialement au repos en un point O et le champ magnétique s'étend sur une distance OA=16cm voir fig 3.

On donne : B=0,5T et I=10A.

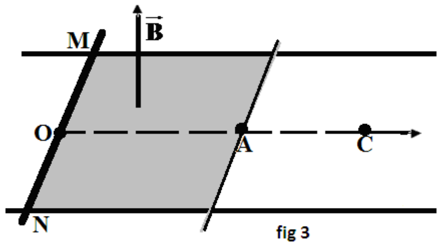


fig 3

2.1Déterminer la nature du mouvement du conducteur MN entre O et A et calculer son accélération.

2.2Calculer sa vitesse au point A.

2.3Quelle durée doit mettre le conducteur pour parcourir la distance OC=21,64cm ; C étant situé sur la droite (OA) ?

Exercice 5

Un dispositif interférentiel comporte deux sources lumineuses S_1 et S_2 ponctuelles émettant en concordance de phase une radiation monochromatique de longueur d'onde λ . La distance entre S_1 et S_2 est

a = 2mm. On place un écran E parallèle au plan formé par S_1 et S_2 à une distance D de ce dernier.

1 Pour D=D_1 l'interfrange du système d'interférences obtenue est i_1=0,54mm. Lorsqu'on augmente D de 0,5m l'interfrange devient i_2=0,72mm.

1.1Rappeler la définition de l'interfrange.

1.2Déduire des données la valeur de D_1 et celle de λ .

2.On fixe D à 2m ; les faisceaux issus de S_1 et S_2 ont chacun pour angle d'ouverture α =0,008rad et les bords des faisceaux sont parallèles deux à deux.

2.1Représenter les faisceaux émis et hachurer le champ d'interférences. Déterminer la largeur l du champ d'interférences.

2.2Déterminer le nombre de franges brillantes et celui de franges sombres sur l'écran.

3.Les sources S_1 et S_2 émettent à présent en plus de la radiation précédente une autre radiation λ' = 0, 64 µm.

A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre les milieux des franges brillantes **?**

Corrigé

Exercice 1

1.A :est un acide (ne réagit pas avec le permanganate de potassium)

B ;est un alcool : (réagit avec le permanganate de potassium)

C :Une cétone,réagit avec la DNPH mai pas avec le liqueur de Fehling

2-A l'équivalence $C_AV_A=C_BV_B=100.10^{-3}.0,5=5.10^{-2}$mol

$$\mathbf{n_A = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n_A} = \frac{3}{5.10^{-2}} = 60g/mol}$$

$$\mathbf{M(CnH2nO2) = 14n + 32 = 60 \Rightarrow \frac{60-32}{14} = 2}$$

n_A= **La formule brute esr : $C_2H_4O_2$**

La formule semi développé :CH_3-COOH acide éthanoïque

3-$C_4H_{10}O$:CH_3-CHOH-CH_2-CH_3 butan-2-ol

4- CH_3-COO-CH(CH_3)-CH_2-CH_3 éthanoate de 1-methylpropyle

5 CH_3-COO-CH(CH_3)-CH_2-CH_3+$H_2O \rightleftharpoons$ 5CH_3-COOH+ CH_3-CHOH-CH_2-CH_3

Exercice 2

1.1 $\mathbf{pH=4{,}18 \neq -\log Ca}$ l'indicateur se dissossie partiellement

1.2 $\mathbf{pKa = -\log Ka = -\log 1{,}9.10^{-5} = 4{,}7}$

L'indicateur est le vert de bromocrésol

2.1 $\mathbf{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$

2.2

$$\mathbf{C_1V_1 = C_BV_{BE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_BV_{BE}}{V_1} = 11{,}2.10^{-3}\,mol/L}$$

$$\mathbf{C_0 = C_1.100 = 1{,}12 mol/L}$$

2.3 $\mathbf{m_0 = M.n = 36{,}5.1{,}12.1 = 40{,}88g}$

2.4

$$\mathbf{m_0 = \frac{33.m}{100} \Rightarrow m = \frac{100m_0}{33} = 123{,}878g}$$

$$\mathbf{\begin{cases} m_0 \rightarrow 123{,}778 \\ p \rightarrow 100 \end{cases} \Rightarrow p = \frac{m0.100}{123{,}778} = 33}$$

2.5 donc l'indication est correcte

Exercice

$$\mathbf{1.\ \vec{F} = \frac{GMm}{r^2}\vec{N}}$$

$$\mathbf{2.\sum \overrightarrow{F_{ex}} = \vec{F} = m\vec{a}}$$

$$\mathbf{proj/\vec{T} : 0 = ma_T}$$

$$\mathbf{m\frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow V = Cte\ \text{ et le mvt est u.}}$$

$$\mathbf{proj/\vec{N} : \frac{GMm}{r^2} = m\frac{V^2}{r} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM}{r}}}$$

3.La pluproche de jupiter car la vitesse est inversement proportionnelle avec r

$$4.T=\frac{2\pi r}{V}=2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM}}=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

$$5.T^2=4\pi^2\frac{r^3}{GM}\Rightarrow\frac{T^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{GM}=Cte$$

6.1 parceque le T^2 est une fonction lineaire de r^3

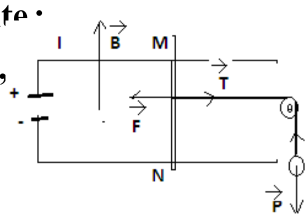
$$T^2=Ar^3=3.10^{-16}r^3$$

$$6.2\ \frac{4\pi^2}{GM}=3.10^{-16}\Rightarrow M=\frac{4\pi^2}{G3.10^{-16}}=1{,}3.10^{27}\,Kg$$

Exercice 4

$$1.1\ \vec{F}+\vec{T_1}=\vec{o}$$

projetons suivant un axe paralléle avec les rails et orienté vers la droite :



$-F+T_1=0\Rightarrow F=T_1$ la poulie à une masse negligeable donc : $P=T_1=0,$

Les caracteristiques de F :

–Direction : paralléle aux rails

–Senss : vers la gauche

Intensité : $F=1N$

1.1.2 i se dirige de M vers N

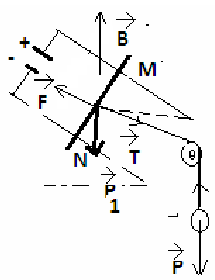
$$P=F=i\ell B\Rightarrow B=\frac{F}{i\ell}=\frac{1}{10.20.10^{-2}}=0{,}5T$$

$$1.1.3\ \sum\overrightarrow{F_{ex}}=\vec{T}+\vec{F}+\vec{P_1}=\vec{0}$$

$$T-FCos\alpha+P\,Sin\alpha=0\Rightarrow FCos\alpha=T+P_1Sin\alpha$$

$$i\ell BCos\alpha=T+P_1Sin\alpha\Rightarrow B=\frac{T+P_1Sin\alpha}{i\ell Cos\alpha}=\frac{1+40.10^{-3}.10.0{,}5}{10.20.10^{-2}.\frac{\sqrt{3}}{2}}=0{,}7T$$

2.1



$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

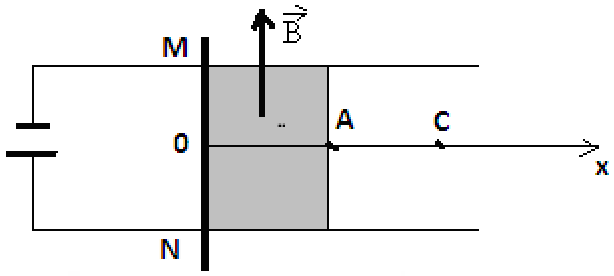
$i\ell B = ma \Rightarrow a = \dfrac{i\ell B}{m}$ le mvt est r.u.v

AN : $a = 25 m/s^2$

2.2 $V_A^2 = 2aOA \Rightarrow V_A = \sqrt{2aOA} = 2,82 m/s$

2.3 $V_A = at_1 \Rightarrow t_1 = \dfrac{V_A}{a} = 0,11s$ et $AC = V_A t_2 \Rightarrow t_2 = \dfrac{AC}{V_A} = 0,02s$

$t = t_1 + t_2 = \dfrac{V_A}{a} + \dfrac{AC}{V_A} = 0,13s$



Exercice 5

1.1 L'interfrange est la distance entre les centre de deux franges de même nature

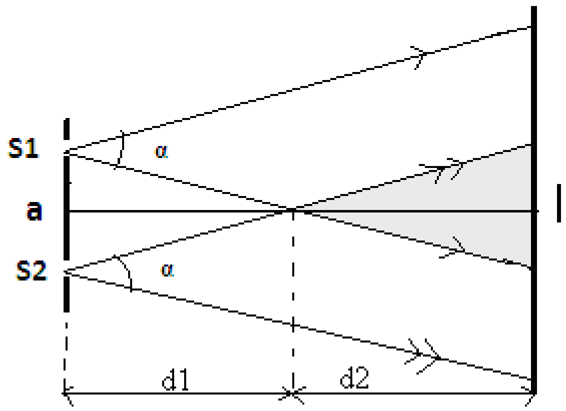
$i_1 = \dfrac{D_1\lambda}{a}$ et $i_2 = \dfrac{D_2\lambda}{a}$

$i_2 - i_1 = \dfrac{\lambda}{a}(D_2 - D_1) \Rightarrow \lambda = 2a(i_2 - i_1)$

AN : $\lambda = 0,72.10^{-6} m$

1.2 $D_1 = \dfrac{i_1 a}{\lambda} = 1,5m$

2.1



Longueur du champ d'interférence :

à partir du schéma : $tg\frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2d_1} = \frac{\alpha}{2}$, $tg\frac{\alpha}{2} = \frac{l}{2d_2} = \frac{\alpha}{2}$

$$\begin{cases} \frac{a}{2d_1} = \frac{\alpha}{2} \\ \frac{l}{2d_2} = \frac{\alpha}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{a}{d_1} \\ \alpha = \frac{l}{d_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = \frac{a}{\alpha} \\ d_2 = \frac{l}{\alpha} \end{cases}$$

$$D = d_1 + d_2 = \frac{a}{\alpha} + \frac{l}{\alpha} \Rightarrow D\alpha = a + l$$

$$l = D\alpha - a = 2.0{,}008 - 0{,}002 = 0{,}014m$$

2.2 Nombre de franges brillantes :

$$-\frac{\ell}{2} \le K\frac{D\lambda}{a} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2} \le Ki \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2i} \le K \le -\frac{\ell}{2i}$$

$$-9{,}72 \le K \le 9{,}72$$

$-10 \le K \le 10$ **: il y a 21 franges brillantes sur l'écran**

Nombre de franges sombres :

$$-\frac{\ell}{2} \le (2K'+1)\frac{D\lambda}{2a} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2} \le (2K'+1)\frac{i}{2} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{1}{2} - \frac{\ell}{2i} \le K' \le \frac{\ell}{2i} - \frac{1}{2}$$

$$-10{,}2 \le K' \le 9{,}2$$

$-10 \le K' \le 9$ **: il y a 20 franges sombres sur l'écran**

3. Il y a coïncidence entre franges brillantes lorsque : x = x'

$$K\frac{D\lambda}{a} = K'\frac{D\lambda'}{a} \Rightarrow K\lambda = K'\lambda'$$

$$\frac{K}{K'} = \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{8}{9}$$

Donc la 8^{e} frange brillante de la radiation λ coïncide avec la 9^{e} frange brillante de la radiation λ'

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à
l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique
Direction des Examens et de l'Evaluation

Service des Examens

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

Baccalauréat

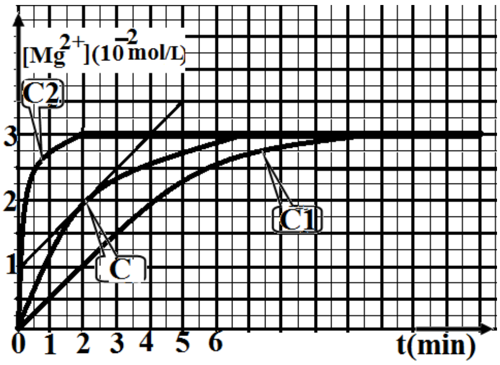
Sciences physiques session normale 2012

Exercice 1

Lors de l'introduction de 0,02mol de magnésium dans 0,5L d'acide chlorhydrique à $\theta_1 = \mathbf{30°C}$, il se produit la réaction :

$Mg + 2H_3O^+ \; Mg^{2+} + H_2 + 2H_2O$

1Des mesures ont permis de tracer la courbe C de la figure ci-contre, qui représente la variation de la concentration des ions Mg^{2+} formés.



- Définir la vitesse instantanée de formation des ions Mg^{2+} ; la calculer à la date t=2min et en déduire la vitesse de disparition des ions hydronium.
- A partir de la courbe déterminer la concentration finale des ions Mg^{2+} et montrer que le magnésium est le réactif en excès.
- En déduire la concentration initiale de l'acide chlorhydrique.
- On recommence l'expérience dans deux autres conditions expérimentales :
- En diminuant la température qui dévient $\theta_2 = \mathbf{20°C}$
- En utilisant un catalyseur approprié à la température $\theta_3 = \theta_1 = \mathbf{30°C}$.

On trouve les courbes C_1 et C_2 ; attribuer à chaque expérience la courbe correspondante.

Exercice 2

Soit un corps A de formule brute C_4H_8O. On réalise les trois réactions suivantes :

- A donne un précipité jaune avec la 2,4- dinitrophénylhydrazine.
- A donne un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal.
- Par oxydation avec une solution de permanganate de potassium en milieu acide, il se forme l'acide 2-méthyl-propanoïque.
  - Quels renseignements déduisez-vous de chacun de ces tests ?

- Déduire des renseignements précédents la formule semi-développée de A. Donner son nom. (0,5pt)
- Quel est l'alcool B dont l'oxydation ménagée fournit A ? Nommer B.
- La déshydratation de B donne un alcène C. Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit C.
- L'hydratation de C en présence d'acide phosphorique donne essentiellement un composé D. Ecrire l'équation bilan et nommer D.

Exercice 3 (4pt)

On considère le système ci-contre constitué d'un solide S de masse m accroché à l'extrémité inferieure d'un ressort R vertical à spire non jointives, de masse négligeable et de raideur K dont l'extrémité supérieure est fixe. Soit $\Delta\ell$ l'allongement du ressort à l'équilibre. On écarte le solide S de sa position d'équilibre vers le bas d'une distance x_0 et on l'abandonne sans vitesse à un instant pris comme origine des instants.

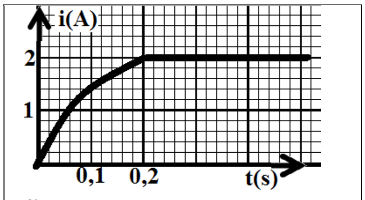
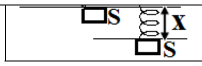
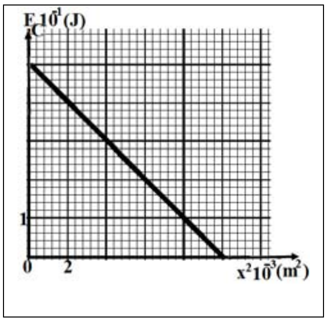


fig2



1 On prend comme origine des énergies potentielles de pesanteur le plan horizontal passant par la position d'équilibre et comme origine des énergies potentielles élastiques la position du ressort lorsqu'il n'est ni allongé ni comprimé.

- Etablir l'expression de l'énergie mécanique E du système {solide+ressort+terre} en fonction de x, V, $\Delta\ell$, m et K.
- Montrer que cette énergie est constante et l'exprimer en fonction de K, x_0 et $\Delta\ell$.
- Déduire la nature du mouvement.



2 Un dispositif approprié permet de tracer la courbe représentative de l'énergie cinétique en fonction de x^2 comme l'indique le graphe.

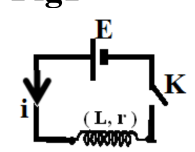
2.1 Trouver l'expression de l'énergie cinétique en fonction de K, x et x_0.

2.2 Déterminer graphiquement l'équation $E_C=f(x^2)$.

2.3 Par identification des deux expressions précédentes, déterminer les valeurs de K et de x_0.

2.4 Calculer les valeurs de l'allongement $\Delta\ell$ et de la masse m si l'énergie mécanique vaut 1joule. (1pt)

Fig1



Exercice 4

1 Une bobine S de résistance r, d'auto-inductance L et de diamètre 2cm, comprend 1000 spires. Elle est branchée aux bornes d'un générateur de f.e.m E=20Vet de résistance intérieure négligeable (voir fig1).

On ferme l'interrupteur K à l'instant t=0 et on enregistre à l'oscillographe la représentation graphique i=f(t) (fig2).

Cette courbe présente une tangente à l'instant t=0 dont la valeur du coefficient directeur est 40 dans les unités S.I.

1.1 A l'aide de la représentation graphique, préciser comment varie qualitativement la f.e.m d'auto-induction e.

1.2 Donner l'équation différentielle donnant i(t).

1.3 Déterminer, à l'instant de la fermeture, lorsque l'intensité est encore pratiquement nulle, la valeur de la f.e.m d'auto-induction e. En déduire l'auto-inductance L de la bobine.

3. Dans le cas où t>0,2s.

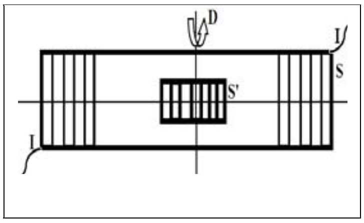
2.1 Quelle est la valeur de la f.e.m d'auto-induction e ? En déduire la résistance r de la bobine.

2.2 Calculer le champ magnétique à l'intérieur de la bobine (solénoïde).

On prendra $\pi^2 = \mathbf{10}$

2.3 A l'intérieur de la bobine S est placé une petite bobine S' comportant 800 spires dont chacune a une section S'=2cm^2.Les deux bobines ont le même axe Δ horizontal.

2.3.1 Quelle est la valeur du flux du champ magnétique $\vec{\mathbf{B}}$ à l'intérieur de la bobine S'?



2.3.2 On fait décroître l'intensité du courant I de I=2A à I=0 en 0,2s selon une fonction affine du temps. Quelle est la f.e.m induite dans S' ? Préciser sur un schéma, le sens de $\vec{\mathbf{B}}$, de I et du courant induit i qui traverse S' si on réunit ses deux extrémités.

2.3.3 On rétablit dans la bobine S le courant I=2A et on imprime à S'un mouvement de rotation uniforme de vitesse angulaire ω =10rad/s autour de l_axe D vertical passant par son centre. Donner l'expression du flux magnétique à travers S_ et celle de la f.e.m d'induction. Calculer la valeur maximale de cette f.e.m.

<u>Exercice 5</u>

On veut étudier la réponse en intensité d'un circuit RLC série soumis à une tension sinusoïdale.

Le circuit électrique comprend, montés en série :

- Un générateur basse fréquence imposant entre ses bornes une tension :u=U$_m$cos(ωt).
- Un résistor de résistance R=42 Ω.
- Une bobine d'inductance L=0,4H de résistance r inconnue.
- Un condensateur de capacité C=10 μF. On prendra $\pi^2 = \mathbf{10}$.

1. On veut visualiser sur l'écran d'un oscilloscope : en voie A, la tension u aux bornes du générateur et en voie B, la tension u_R aux bornes du résistor R.

Dessiner le schéma du circuit en plaçant les connexions à réaliser entre le circuit et l'oscilloscope.

2 .On observe l'oscillogramme représenté sur la figure. Les réglages des sensibilités verticale et horizontale sont :

Voie A :2V/cm ; Voie B : 500mV/cm ; balayage : 2ms/cm.

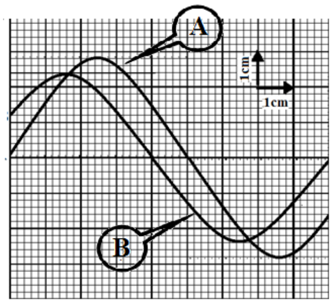
2.1 Déterminer U_m, ω et la fréquence N de la tension excitatrice.

2.2Mesurer le décalage horaire Δ t entre les deux tensions *u* et u_R.

2.3Dire si *u* est en retard ou en avance sur u_R. Justifier.

2.4 Donner l'expression de u_R en fonction du temps.

2.5 En déduire l'expression de l'intensité instantanée *i (t).*



3 Calculer l'impédance de la portion du circuit extérieure au générateur. En déduire la résistance r de la bobine.

4 On augmente progressivement la fréquence de la tension u tout en maintenant constante sa valeur maximale. On observe que le décalage **Δt** entre u et u_R diminue jusqu'à s'annuler pour une valeur N0 de la fréquence, l'amplitude de la tension u_R est alors maximale.

4.1Comment appelle-t-on le phénomène observé ? Calculer N0.

4.2Calculer la valeur de l'intensité maximale Im quand N=N0.

5 Préciser si u est en avance de phase ou en retard de phase ou en phase sur uR pour les cas :

- N=N0
- N<N0
- N>N0

<u>Corrigé</u>

<u>Exercice1</u>

1.1 $\mathbf{V} = \dfrac{\mathbf{d}\left[\mathbf{Mg^{2+}}\right]}{\mathbf{dt}}$ **:** elle correspond à la valeur de la pente de la tangente à la courbe au point considéré.

Soit $A(0;10^{-2})$ et $B(4;3.10^{-2})$

$V = 5.10^{-3}\,mol/L.min$

1.2 $\left[Mg^{2+}\right]_\infty = 3.10^{-2}\,mol/L$

si Mg est le reactif limitant : $\frac{[Mg]_0}{1} = \frac{\left[Mg^{2+}\right]_\infty}{1}$ or $[Mg]_0 = 4.10^{-2}\,mol/L$

donc $[Mg]_0 \neq \left[Mg^{2+}\right]_\infty \Rightarrow$ Mg est le reactif en excés

1.3 Le reactif limitant est donc H_3O^+

$$\frac{\left[H_3O^+\right]_0}{2} = \frac{\left[Mg^{2+}\right]_\infty}{1} \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_0 = 2\left[Mg^{2+}\right]_\infty = 6.10^{-2}\,mol/L$$

2. $\theta_2 = 20°C \to C_1$

θ_3 (avec catalyseur) $\to C_2$

Exercice2

1.a- A :aldéhyde ou cétone

b- A : aldéhyde

c- A :aldéhyde

2. A : $CH_3-CH(CH_3)-CHO$ 2 – methylpropanal

3. B : $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$ 2 – methylpropan – 1 – ol

4. $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH \xrightarrow{-H_2O} CH_3-C(CH_3)\doteq CH_2$ methylpropene

5. $CH_3-C(CH_3)\doteq CH_2 + H_2O \to CH_3-COH(CH_3)-CH_3$ methylpropan – 2 – ol

Exercice 3

1.1

$$E = E_c + E_{pe} + E_{pp}$$

$$= \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}K(\Delta\ell + x)^2 - mgx$$

$$= \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2 + \frac{1}{2}K\Delta\ell^2$$

1.2 $\Delta E = 0 \Rightarrow E = Cte = E_0$

$$E = \frac{1}{2}Kx_0^2 + \frac{1}{2}K\Delta\ell^2$$

$1.3\ \frac{dE}{dt}=0 \Rightarrow a+\frac{K}{m}x=0$ (m.r.s)

$2.1\ Ec=\frac{1}{2}mV^2 ; V^2=\omega^2(x_0^2-x^2)$ et $\omega^2=\frac{K}{m}$

donc $Ec=-\frac{1}{2}Kx^2+\frac{1}{2}Kx_0^2$

$2.2\ Ec=ax^2+b$ avec $a=\frac{0-5.10^{-1}}{10.10^{-3}-0}=-50$ et $b=0,5$

$Ec=-50x^2+0,5$

2.3 par identification : $-50=-\frac{1}{2}K \Rightarrow K=100N/m$

$0,5=50x_0^2 \Rightarrow x0=0,1m$

$2.4\ E=\frac{1}{2}K(x_0^2+\Delta\ell^2) \Rightarrow \Delta\ell=\sqrt{\frac{2E}{K}-x_0^2}$; $\Delta\ell=0,1$ m

1.1 A l'équilibre : $mg=K\Delta\ell \Rightarrow m=\frac{K\Delta\ell}{g}$; $m=1Kg$

Exercice4

$1.1\ e=-L\frac{di}{dt}$ or $\frac{di}{dt}\searrow \Rightarrow e\nearrow$

$1.2\ E=ri+L\frac{di}{dt}$

$1.3\ E=ri-e$

$i=0 \Rightarrow e_0=-E=-20V$

$e_0=-L(\frac{di}{dt})_0 \Rightarrow L=\frac{-e_0}{(\frac{di}{dt})_0}$ avec $(\frac{di}{dt})_0=40 \Rightarrow L=0,5H$

$2.1\ t\succ 0,2s \Rightarrow i=2A$ donc $\frac{di}{dt}=0 \Rightarrow e=0$

$E=ri \Rightarrow r=\frac{E}{i}=10\Omega$

$2.2\ Li=NBS \Rightarrow B=\frac{Li}{NS}=3,2T$

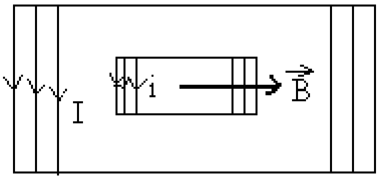
$2.3.1\ \varphi=N'BS'=800.3,2.210^{-4}=0,5wb$

$2.3.2\ e=-\frac{d\varphi}{dt}$ avec $\varphi=N'BS'=\mu_0 N'S'\frac{N}{\ell}.I$

$e = -\mu_0 N'S'\frac{N}{\ell}.\frac{dI}{dt}$ avec $\frac{dI}{dt} = \frac{0-2}{0,2-0} = -10$

$e = 10\mu_0 N'S'\frac{N}{\ell}$ or $B = \mu_0 \frac{N}{\ell}.I \Rightarrow \ell = \frac{\mu_0 NI}{B} = 7,8.10^{-4}m$

$e = 2,6V$



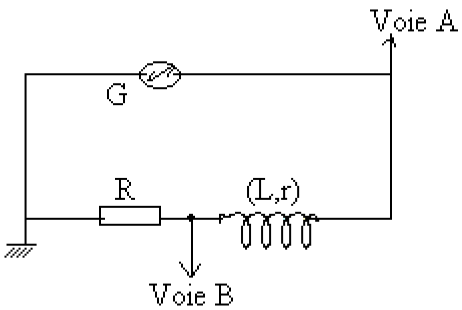
2.3.3 $\varphi = N'BS'\cos\alpha$ avec $\alpha = \omega t \Rightarrow \varphi = N'BS'\cos\omega t$

$e = -\frac{d\varphi}{dt} \Rightarrow e = N'BS'\omega\sin\omega t$

$\sin\omega t = 1 \Rightarrow e_m = N'\omega BS' = 5V$

<u>Eexrcice5</u>

1.



$U_m = 5,6V$; $T = 2.10^{-2}s \Rightarrow N = 50Hz$ et $\omega = 100\pi$ rd/s

2.2 $\Delta t = 2.10^{-3}s$

2.3 u_R est en avance sur u car le circuit est capacitif$(\frac{1}{C\omega} \succ L\omega)$

2.4 $u_R = U_{Rm}Cos(\omega t + \varphi)$ avec $U_{Rm} = 1,2V$ et $\varphi = \omega\Delta t = 0,628rd$

$u_R = 1,2Cos(100\pi t + 0,628)$

2.5 $i = \frac{u_R}{R} \Rightarrow i = 2,8.10^{-2}Cos(100\pi t + 0,628)$

3.$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{5,6}{2,8.10^{-2}} = 200\Omega$

$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \Rightarrow Z^2 = (R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2$

$r = \sqrt{Z^2 - (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} - R \Rightarrow r = 10,8\Omega$

$$4.1 \text{ Le phenoméne est appelé resonance d'intensité} : LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow 4\pi^2 N_0^2 LC = 1$$

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 80Hz$$

2.1 $4.2\ I = \frac{U}{R+r} = \frac{U_m}{\sqrt{2}(R+r)} = 0,07A$

5. $N = N_0$: u et u_R en phase

$N \prec N_0$: Circuit capacitif donc u en retard sur u_R

$N \succ N_0$: circuit inductif donc u en avance sur u_R

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique
Direction des Examens et de l'Evaluation

Service des Examens

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

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2012

Exercice 1

Le 2-méthyl-butanoate d''éthyle est un ester qui se développe dans les pommes lors de leur murissement. A partir de pommes mures, on a pu extraire une certaine quantité de cet ester pur.

1 Donner la formule semi développée de cet ester.

2 Donner les noms et les formules semi développées de l'ester isomère de cet ester provenant du même alcool.

3 Indiquer les noms et les formules semi développées de l'acide carboxylique et de l'alcool nécessaire à la synthèse de cet ester.

4 Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'hydrolyse de cet ester.

5 L'objectif de cette hydrolyse est d'obtenir une quantité importante d'acide carboxylique à partir de l'ester recueilli.

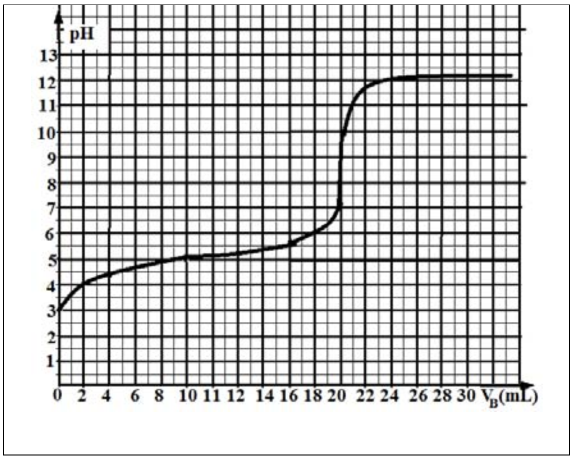
5.1 Indiquer une technique permettant d'atteindre cet objectif.

5.2 Comment peut-on accroitre la rapidité de la réaction d'hydrolyse ?

Exercice 2

Les solutions aqueuses étudiées sont à la température 25°C.

On introduit 7,4g d'un acide carboxylique dans l'eau pour obtenir 1litre de solution. On place dans un bécher 20mL de la solution d'acide préparée que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_B=0,1mol/L. On obtient la courbe pH=f(V_B).



1 De la courbe, déterminer à l'équivalence le volume V_E de soude versé et le pH correspondant.

2 Déduire:

2.1 Une valeur approchée de la concentration initiale C_A de la solution d'acide.

2.2 La masse molaire, la formule chimique et le nom de l'acide.
2.3 Lorsque le volume de soude versé est égal à 2mL, calculer la concentration des diverses espèces présentes dans le bécher.
Données : C :12g/mol ; H:1g/mol ; O:16g/mol.

Exercice 3

Un solide S de masse m=0,14kg se déplace sur une piste rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = \mathbf{10°}$ par rapport à l'horizontale. Le solide S est lâché sans vitesse initiale du point A d'abscisse x_A définie relativement au repère $(\mathbf{B};\vec{\mathbf{i}};\vec{\mathbf{j}})$. Arrivé au point O, il s'engage dans un mouvement de chute parabolique où tout type de frottement est négligeable et rencontre le sol au point I tel que la différence d'altitude entre les points O et I est h=1m comme l'indique la fig 1.

Les frottements auxquels est soumis le solide S au cours de son mouvement entre les points A et O sont équivalents à une force $\vec{\mathbf{f}}$ d'intensité supposée constante
A l'aide d'un dispositif approprié on détermine la vitesse instantanée du solide S lors de son passage par les points B, C, D, E et O d'abscisses respectives 0m ; 0,2m ; 0,4m ; 0,6m ; 0,8m. Ceci permet de tracer le diagramme de la fig 2 correspondant à l'énergie cinétique du solide S en fonction de l'abscisse x.

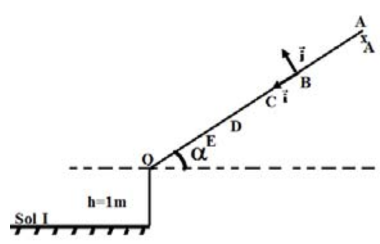


fig1

1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre la position B et une position quelconque M d'abscisse x par rapport au repère $(\mathbf{B};\vec{\mathbf{i}})$, montrer que :
$E_C(x) = mgx\sin\alpha - fx + E_{CB}$
2 En utilisant le diagramme de la fig2 déterminer l'intensité de la force de frottement et la valeur de l'abscisse x_A
du point A. On donne g=9,8m/s².
3 Montrer que l'énergie mécanique E_m du système {terre+S} est conservée au cours du mouvement de chute parabolique.
4 Calculer la valeur de E_m sachant que l'énergie potentielle de pesanteur au sol est nulle.
En déduire la valeur de la vitesse avec laquelle le solide percute le sol en I.

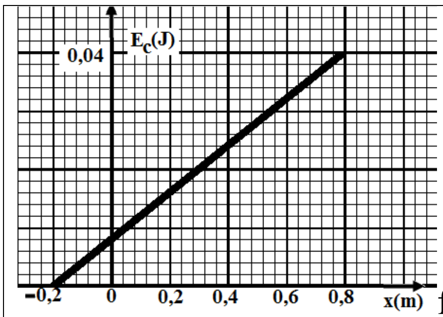
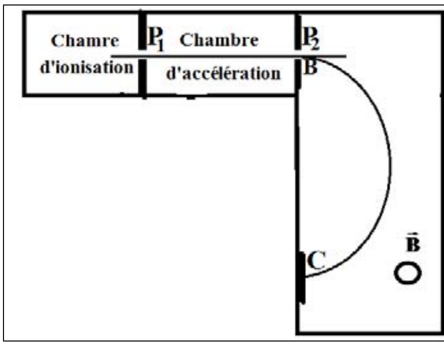


fig 2

Exercice 4

On place un élément chimique inconnu X dans une chambre d'ionisation. Elle produit des ions X^{n+} qui sont introduits avec une vitesse nulle en P_1 (voir la figure).
La masse des ions est notée m et on donne e= 1,6 10^{-19} C.



1. Entre P_1 et P_2 on applique une différence de potentiel $U = U_{P1P2}$.
Exprimer la vitesse V_B des ions au trou B de la plaque P_2 en fonction de n, e, m et U_{P1P2}.

2., Les ions pénètrent en B à partir d'une ouverture très petite avec une vitesse horizontale dans une région où règne un champ magnétique perpendiculaire au plan de la figure. Les particules sont détectées au point C.
Déterminer la nature du mouvement dans le champ magnétique.

3. Exprimer la distance BC en fonction de m, n, e, U_{P1P2} et B (où B est la norme du champ magnétique). (0,5pt)

4. On sait que X est : soit l'isotope de masse atomique 59 du nickel qui conduit à l'ion Ni^{2+}, soit de l'aluminium (isotope de masse atomique 27) qui conduit à Al^{3+}, soit de l'argent (isotope de masse atomique 108) qui conduit à Ag^{+}.
Calculer numériquement les distances BC correspondant à chacun des trois ions. On donne : B=1 T , U_{P1P2} = 1000 V et m_p = 1,67 10^{-27}kg

5. On trouve approximativement BC=27,4mm. Quel est l'élément X?

Exercice 5

Deux rails parallèles ab et a'b' distants de d = 10cm, inclinés par rapport à l'horizontale d'un angle α =20°. On relie les extrémités des rails aux bornes d'un générateur de f.e.m E=1,4V et de résistance interne r =1,8Ω (voir figure 1).

On branche dans le circuit, et en série avec le générateur un dipôle ohmique de résistance R =0,2Ω . Le circuit est fermé par l'intermédiaire d'une tige MN en cuivre de résistance négligeable et de masse m=20g pouvant glisser sans frottement sur les rails. L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme de vecteur $\vec{B}$ vertical.

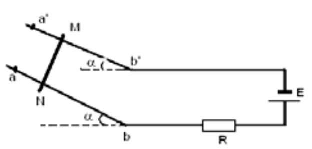


fig1

1- Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la tige.

2 Déterminer le sens et la valeur du vecteur $\vec{B}$ pour que la tige reste en équilibre.

3 On enlève le générateur et on ferme de nouveau le circuit (voir fig 2).
On ramène la tige à la positon aa' puis on l'abandonne sans vitesse initiale, elle parcourt une distance L avant de pénétrer dans une zone où règne un champ magnétique $\vec{B'} = \vec{B}$ avec une vitesse V_0 = 2,8m.s$^{-1.}$

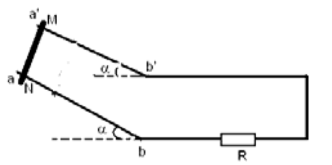


fig2

3.1 Quelle est l'intensité I_0 du courant qui apparaît dans le circuit à l'instant t = 0 ?(Instant à partir duquel la tige pénètre dans le champ magnétique $\vec{B'}$), indiquer sur un schéma le sens du courant et donner les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige à cet instant. (1pt)

3.2 Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la tige à cet instant t = 0 en précisant que $\vec{a}$ et $\vec{v}$ sont de sens contraire.

3.3 La vitesse de la tige atteint une valeur limite V_1 si la tige continue son mouvement dans le champ magnétique. Trouver l'intensité F_1 de la force magnétique,la valeur du courant induit I_1 et la valeur de V_1. On prendra g= 10 m.s^{-2}.

Corrigé

Exercice 1

1. $CH_3 - CH(CH_3) - COOCH_2 - CH_3$ **2 – methylbutananoate d'éthyle**

2. $CH_3 - CH_2(CH_3) - CH_2 - COOCH_2 - CH_3$ **3 – methylbutnanoate d'éthyle**

$CH_3 - C(CH_3)_2 - COOCH_2 - CH_3$ **2,2dimethylpropanoate d'éthyle**

3. Acide :

$CH_3 - CH(CH_3) - COOH$ **2 – methylbutananoique**

Alcool : $CH_3 - CH_2 - OH$ **éthanol**

4. $CH_3 - CH(CH_3) - COOCH_2 - CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - CH(CH_3) - COO^- + CH_3 - CH_2 - OH$

5.1 La technique consiste à éliminer l'alcool qui se forme au cours de la réaction.

5.2 L'ajout d'un de quelques gouttes d'un acide fort concentré augmente la vitesse de la réaction d'hydrolyse.

Exercice 2

A l'équivalence : $\begin{cases} V_E = 20mL \\ pH = 8 \end{cases}$

$$C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = 0{,}1 mol/L$$

2.2 $n_A = C_A V_A = 0{,}1.1 = 1\ mol$

d'autre par $n_A = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n_A} = \frac{7{,}4}{2.10^{-3}} = 74 g/mol$

$$M(C_nH_{2n}O_2) = 14n + 32 = 74 \Rightarrow n = \frac{74-32}{14} = 3$$

donc l'acide est : $CH_3 - CH_2 - COOH$ **propanoique**

2.3 Lorsque $V_B = 2mL$ $pH = 4$

2.1

Les especes chimiques : $H_2O, H_3O^+, OH^-, CH_3-CH_2-COOH, CH_3-CH_2-COO^-, Na^+$

$\left[H_3O^+\right] = 10^{-4}$ mpol/L, $\left[OH^-\right] = 10^{-10}$ mol/L

$\left[Na^+\right] = \dfrac{C_B V_B}{22} = 9{,}09.10^{-3}$ mol/L

Electroneutralité : $\left[H_3O^+\right] + \left[Na^+\right] = \left[OH^-\right] + \left[CH_3-CH_2-COO^-\right]$

$$\left[CH_3-CH_2-COO^-\right] = \left[H_3O^+\right] + \left[Na^+\right] - \left[OH^-\right]$$
$$= 9{,}09.10^{-3} + 10^{-4} - 10^{-10} \simeq 91{,}9.10^{-4}\ \text{mol/L}$$

Conservation de la matiére : $\left[CH_3-CH_2-COO^-\right] + \left[CH_3-CH_2-COOH\right] = \dfrac{CACA}{Vs} = 9{,}09.10^{-2}$ mol/

Exercice3

$$1.Ec(x) - E_{cB} = mgh - fx$$
$$= mgx\sin\alpha - fx + E_{cB}$$
$$= x(mg\sin\alpha - f) + E_{cB}$$

$2.E_c(x) = ax + b$

$a = \dfrac{0{,}04 - 0}{0{,}8 + 0{,}2} = 0{,}04$ et $b = 8.10^{-3}$ donc $E_c(x) = 0{,}04x + 8.10^{-3}$

Par identification : $0{,}04 = mg\sin\alpha - f \Rightarrow f = mg\sin\alpha - 0{,}04$

$f = 0{,}2N$

Au point A : $E_{cA} = 0$ donc $0 = 0{,}04x_A + 8.10^{-3} \Rightarrow x_A = -0{,}2m$

$3.\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_m = Cte$

$4.E_{mI} = E_{mO} \Rightarrow E_{cI} + \underbrace{E_{pI}}_{0} = E_{cO} + E_{pO}$

$V_I = \sqrt{V_o^2 + 2mgh}$ or $Vo = \sqrt{\dfrac{2E_{co}}{m}} = \sqrt{\dfrac{2.0{,}04}{0{,}14}} = 0{,}75m/s$

$V_I = 1{,}8m/s$

Exercice4

$1.\dfrac{1}{2}mV_B^2 = q.U \Rightarrow V_B = \sqrt{\dfrac{2neU}{m}}$

$2.\sum \overrightarrow{F_{ex}} = m\vec{a} \Rightarrow \overrightarrow{F_m} = m\vec{a}$

$\text{Projection sur la tangente} : a_t = 0 \Rightarrow \dfrac{dV}{dt} = 0 : V = Cte \text{ (m.u)}$

$\text{Projection sur la normale} : F_m = ma_n \Rightarrow qVB = \dfrac{mV^2}{r} \text{ donc } \dfrac{mV}{neB} = r : Cte\text{(mc)}$

$3.BC = 2r = \dfrac{2mV}{neB} = \dfrac{1}{B}\sqrt{\dfrac{8mU}{ne}}$

4.Pour $^{59}Ni^{2+}$: $BC = 0{,}05m$

Pour $^{27}Al^{3+}$: $BC = 0{,}03m$

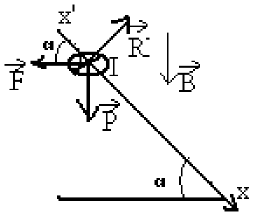
Pour $^{108}Ag^{+}$: $BC = 0{,}09m$

5.Il s'agit de $^{27}Al^{3+}$

Exercice 5

1. $\vec{F}, \vec{P}, \vec{R}$

2.



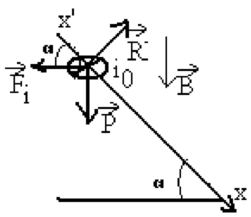
A l'équilibre : $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

projection suivant x'x : $mg\sin\alpha - F\cos\alpha = 0 \Rightarrow mg\sin\alpha = IdB\cos\alpha$

$B = \dfrac{mg\,tag\alpha}{Id}$ or $I = \dfrac{E}{r+R} = 0{,}7A$; donc $B = 1T$

3.1 $i_0 = \dfrac{e_0}{R}$ avec $e_0 = -(\dfrac{d\varphi}{dt})_{t=0}$ et $\varphi = BS\cos\alpha; S = S_0 - d.x$

donc $e_0 = BdV_0\cos\alpha \Rightarrow i_0 = \dfrac{BdV_0\cos\alpha}{R} = 1{,}3A$



$\vec{F_i}\begin{cases}\text{origine : milieu de la tige}\\ \text{Direction : horizontale}\\ \text{Sens : de la droite vers la gauche}\\ \text{Intensité} : F_i = i_0 dB = 0{,}13N\end{cases}$

3.2 $\vec{F_i} + \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

Projection suivant x'x :

$$-F_i\cos\alpha + mg\sin\alpha = ma \Rightarrow a = \frac{-F_i\cos\alpha}{m} + g\sin\alpha = -2{,}68m/s^2 :$$

$\vec{a}$ et $\vec{V}$ sont opposés

3.3 $a = 0 \Rightarrow \frac{F_1\cos\alpha}{m} = g\sin\alpha$ donc $F_1 = mgtag\alpha = 7.10^{-2}N$

$$F_1 = i_1 dB \Rightarrow i_1 = \frac{F_1}{dB} = 0{,}7A$$

$$i_1 = \frac{BdV_1\cos\alpha}{R} \Rightarrow V_1 = \frac{i_1R}{Bd\cos\alpha} = 1{,}5m/s$$