REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Honneur – Fraternité – Justice

Ministère de l'Education Nationale
Institut Pédagogique National

BAC C - Série Mathématiques

Annale BAC

Physique & Chimie

2010 - 2020

Préparer et Designer par PrepaBAC

BAC 2010
Session Normale

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 $C= 0{,}1mol.L^{-1}$ à partir d'une solution S_0 de benzoate de sodium de concentration $C_0 = 0{,}25mol.L^{-1}$. 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.

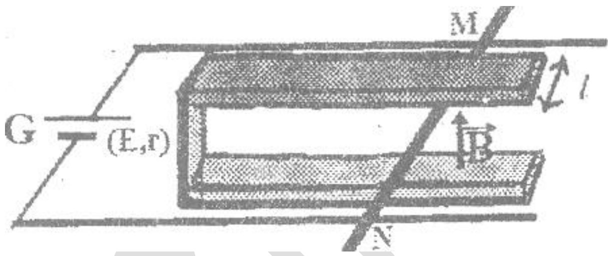
1.3 Déterminer la quantité de matière d'acide éthanoïque et du butan-1-ol présents dans le tube à t=0.

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 : $\mu_0=4\pi.10^{-7}$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 $\mathbf{C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+}$

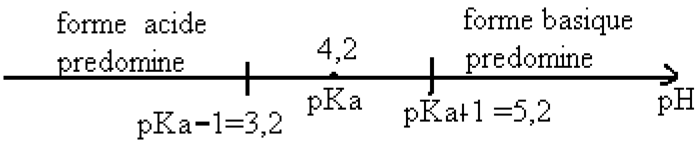
1.2

$$\mathbf{Ka = \frac{\left[H_3O^+\right].\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]}}$$

$$\mathbf{on\ a : pH = pKa + \log\frac{\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]}}$$

$$\frac{\left[C_6H_5COO^-\right]}{\left[C_6H_5COOH\right]} = 10^{pH-pKa} \quad \text{si } pH \succ pKa + 1, \left[C_6H_5COO^-\right] \text{ est majoritaire}$$

$$\text{si } pH \prec pKa - 1, \text{alors} \left[C_6H_5COOH\right] \text{ est majoritaire}$$



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

$$n^o{}_{ac} = \frac{m_o(ac)}{M(ac)} = \frac{24}{60} = 0,4mol$$

$$n^o{}_{ac} = \frac{m_o(al)}{M(al)} = \frac{29,6}{74} = 0,4mol$$

$$1,4\ \grave{a}\ t = 1h:$$

$$n_r(ac) = 0,132mol \Rightarrow n_d(ac) = O,268mol$$

$$d'apr\acute{e}s\ l'\acute{e}quation - bilan:$$

$$n_d(ac) = n_d(al) = n_f(H_2O) = n_f(E) = O,268mol$$

$$n_r(al) = n_o(al) - n_d(al) = O,132mol$$

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.

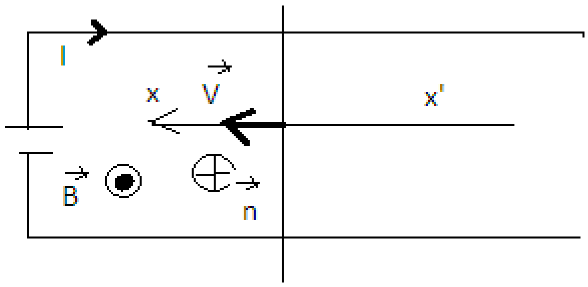
- Intensité : $I = \dfrac{E}{R} = 1A$

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 : $F = I\ell B$ $A.N : F = 1,2.10^{-2} N$

4.



$\varphi = -SB = -B\ell x = -0,2.0,06.0,08 = -9,6.10^{-4} wb$

5. $e = -\dfrac{d\varphi}{dt} = B\ell V$ or $V = \dfrac{x}{\Delta t} = \dfrac{O,O8}{10^{-3}} = 80 m.s^{-1}$

$\Rightarrow e = 0,96\, V$

Exercice 4

$\varphi_p = Li$ et $\varphi_p = NSB$

$\varphi_p = NS\mu_0 ni \Rightarrow L = \dfrac{S\mu_0 N^2}{\ell}$

$L = \dfrac{\pi D^2 \mu_0 N^2}{4\ell} \Rightarrow = 36 mH$

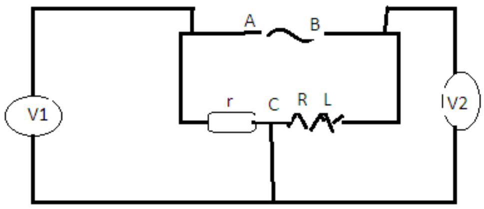
1.1 $1.2 \ \grave{a} \ \ la \ resonance : LCw^2 = 1$

$$\Rightarrow L_{exp} = \frac{1}{4\pi^2 N^2 C} = 31mH$$

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



$U = U_{AB} = 110V \ \ ; U_1 = U_{AC} = 45,5 \ V$

$U_2 = U_{CB} = 80V$

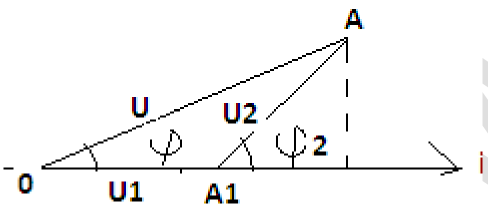
$2.2 \ \ i = \mathrm{I_m} \ Cos\omega t$

$U = U_1 + U_2$

$OA_1 \rightarrow U_1 = U_{m1} Cos\omega t$

$A_1A_2 \rightarrow U_2 = U_{m2} Cos(\omega t + \varphi_2)$

$OA = U = UmCos(\omega t + \varphi)$



$$Z_2 = \frac{U_2}{I} \ \ et \ \ r = Z_1 = \frac{U_1}{I}$$

$$\Rightarrow Z_2 = \frac{U_2}{U_1} r \quad A.N \ \ Z_2 = 44\Omega$$

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

$$x = XmCos(\omega t + \varphi)$$

$$V = -\omega XmSin(\omega t + \varphi)$$

$$à\ t = 0 \begin{cases} xo = XmCos\varphi = Xm \\ Vo = -\omega XmSin\varphi = o \end{cases} \Rightarrow Cos\varphi = 1\ donc\ \varphi = o$$

$$et\ x = XmCos\omega t = 5.10^{-2}Cos100\pi t$$

1.1

$$1.2\ La\ lame\ parait\ immobile\ si\ N = KNe \Rightarrow Ne = \frac{N}{K}$$

$$10 \prec \frac{N}{K} \leq \Rightarrow 1 \leq K \prec 5\pi$$

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

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 $y_M(t) = 5.10^{-2}Cos(100\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda})$

$$= 5.10^{-2}Cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$$

$$2.3\Delta\varphi = \varphi_o - \varphi_M = \frac{\pi}{2} \qquad M\ et\ O\ sont\ en\ quadrature\ .$$

BAC 2010
Session Compl.

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 $E^0_{I_2/I^-} = \mathbf{0,54V}$ et $\mathbf{E^0_{H_2O_2/H_2O} = l,77V}$

L'équation de la réaction d'oxydation des ions iodure en diiode par le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, s'écrit : $\mathbf{H_20_2 + 2I^- + 2H_30^+ \rightarrow I_2 + 4H_20}$

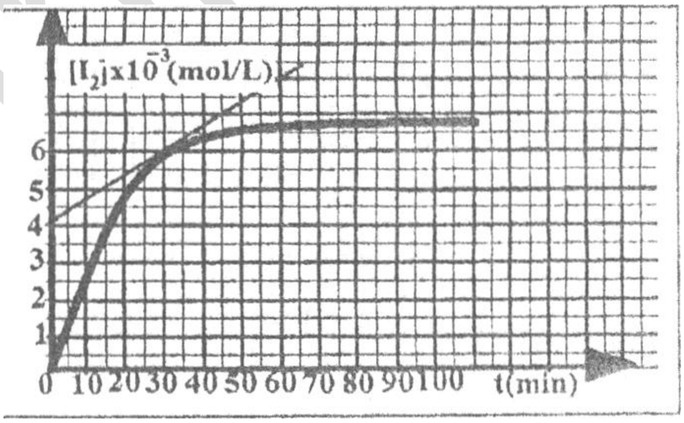
1.1 Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction correspondant aux deux couples envisagés. (1pt)

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)

1.3Calculer la concentration maximale $[l_2]$ 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.

2.1Ecrire 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).

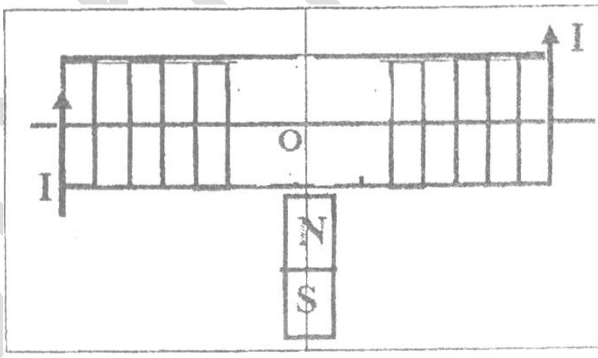
2.1Quelle est la concentration du diiode au bout d'un temps très long? Est-elle conforme au résultat obtenu précédemment?

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 ω = 4π 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 ϑ = ωt. 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 $^{4}_{2}He$ 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 $(\mathbf{0},\vec{\mathbf{i}})$ (voir le schéma 1).

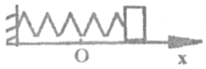
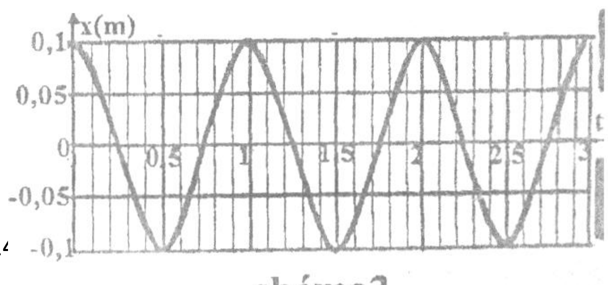


Schéma1

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 :

$$x = x_m\cos\left(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi\right)$$

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

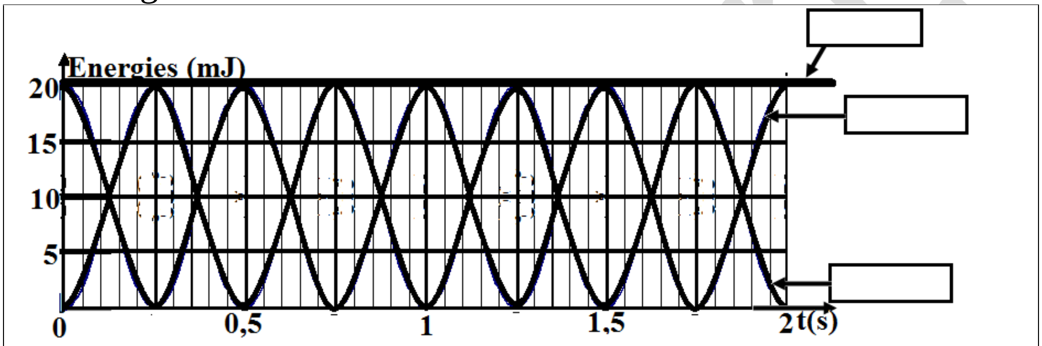


Schéma 3

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

1.1 Les 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 :

$$n^0_{I^-} = C_1V_1 = 0{,}1.10.10^{-3} = 10^{-3}\,mol$$

$$n^0_{H_3O^+} = C_2V_2 = 1.10.10^{-3} = 10^{-2}\,mol$$

$$n^0_{H_2O_2} = C_3V_3 = 0{,}1.2.10^{-3} = 2.10^{-4}\,mol$$

$$\frac{n^0_{H_2O_2}}{1} \prec \frac{n^0_{I^-}}{2} \quad \text{donc } H_2O_2 \text{ est le reactif limitant}$$

$$1.3\ \frac{n^\infty_{I_2}}{1} = \frac{n^0_{H_2O_2}}{1} = O{,}2.1O^{-3}\,mol$$

$$[I_2]_\infty = \frac{n^\infty_{I_2}}{Vt} = \frac{O{,}2.1O^{-3}}{30.1O^{-3}} = 6{,}66.10^{-3}\,mol/L$$

2.1 D’après la courbe $[I_2]_\infty \simeq 6{,}6.10^{-3}\,mol/L$

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 :

$$2MnO_4^- + 6H^+ + 5CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3 \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5CH_3 - CO - CH_2 - C$$

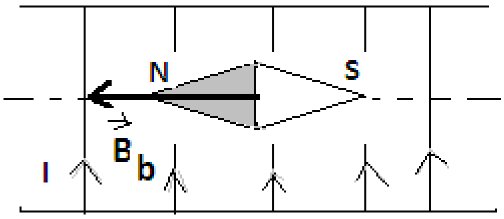
2.2 Le corps organique obtenue est :butan-2-one (cétone).

Exercice 3

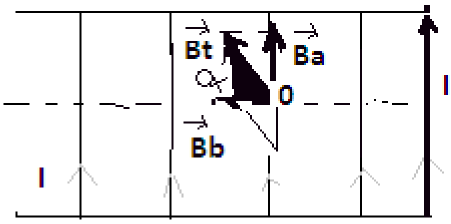
1.1 $B_b = \mu onI \Rightarrow I = \dfrac{B_b}{\mu on}$; $n = \dfrac{N}{\ell} = \dfrac{10^3}{50.10^{-2}} = 2.10^3 sp/m$

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 : $\mathbf{tg\alpha = \dfrac{B_a}{B_b} = \dfrac{1,5.10^{-2}}{10^{-2}} = 1,5 \Rightarrow tg\alpha = 56,30°}$

Le champ resultant a pour intensité Bt tel que

$\mathbf{B_t^2 = B_a^2 + B_b^2 \to B_t = \sqrt{B_a^2 + B_b^2}}$

$\mathbf{AN : B_t = 1,8.10^{-2} T}$

3.1 $\mathbf{\varphi_o = NB_aSCos\theta_o \quad \theta_o = (\overrightarrow{B_a}, \vec{n}) = o}$ **car à** $\mathbf{t = o}$ **la normale est orienté dans le sens de** $\mathbf{\overrightarrow{B_a}}$

S : la surface d'une spire $\mathbf{S = \pi r^2 = 3,14(10^{-2})^2 = 3,14.10^{-4} m^2}$

$\mathbf{\varphi_o = NB_aS = 10^3.1,5.10^{-2}.3,14.10^{-4} = 4,71.10^{-3} Wb}$

3.2 $\mathbf{\varphi = NB_aSCos\theta}$ **or** $\mathbf{\theta = \omega t}$

$\mathbf{\varphi(t) = NB_aSCos\omega t}$

Si $\mathbf{t = 0,25}$ **on a :** $\mathbf{\varphi(t) = 10^3.1,5.10^{-2}.3,14.10^{-4} Cos4\pi.0,25}$

$\mathbf{\varphi = -4,71.10^{-3} Wb}$

Exercice4

1.1 Un noyau radioactif est un noyau qui émet un rayonnement en se désintégrant

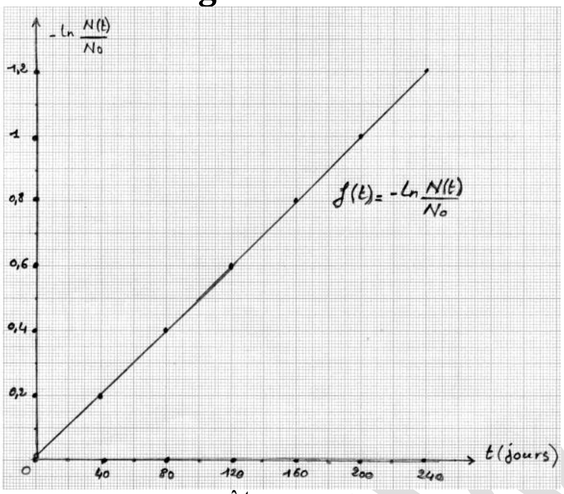
1.2 Le noyau de polonium est constitué de 84 protons et de 126 neutrons

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 N = Noe$^{-\lambda t}$

$$\frac{N(t)}{N_o} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\frac{N}{N_o} = -\lambda t \;\; \text{d'ou} \quad -\ln\frac{N}{N_o} = \lambda t$$

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 $proj/ox: -T = ma \Leftrightarrow -Kx = ma$

$$a + \frac{K}{m}x = 0 \Leftrightarrow a + \omega_o^2 x = 0 \quad avec \quad \omega_o^2 = \frac{K}{m}$$

1.2 $x = XmCos(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$

D'après le graphe Xm =0,1m

$$à \ t = 0 \ ; x_0 = Xm \Rightarrow V_0 \quad donc \begin{cases} XmCos\varphi = Xm \\ -\omega XmSin\varphi = o \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Cos\varphi = 1 \\ Sin\varphi = 0 \end{cases} \therefore \varphi = o$$

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 :

$$x = XmCos(\omega t + \varphi) \quad et \quad V = -\omega XmSin(\omega t + \varphi)$$

$$Em = \frac{1}{2}KX^2mCo^2s(\omega t + \varphi) \quad + \frac{1}{2}m\omega^2X_m^2Sin^2(\omega t + \varphi) \ \ or \ \ K = m\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}KX^2m\left[Co^2s(\omega t + \varphi) \ + in^2(\omega t + \varphi)\right] = \frac{1}{2}KX^2m = Cte$$

au passage par la position d'équilibre : $x = o; Epe = o$

$$Em = Ecmax = \frac{1}{2}mV^2_{max} \Rightarrow V_{max} = \sqrt{\frac{2Em}{m}} = \sqrt{\frac{2.2.10^{-2}}{0,1}} = 0,63m/s$$

2.3

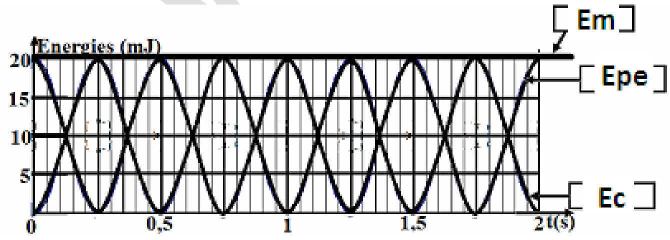


Schéma 3

$$a \ t = 0 \begin{cases} E_{Pemax} = E_m \\ E_c = 0 \\ E_m = 20mj \end{cases}$$

BAC 2011
Session Normale

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.

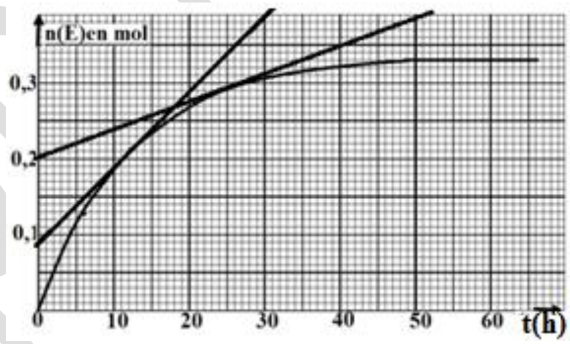
1 Donner la formule semi-développée de ce composé organique. Quel est le nom de sa fonction chimique?

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

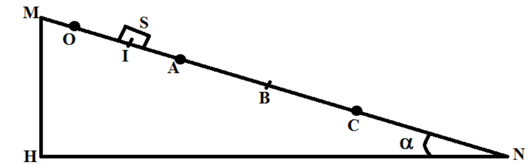


fig1

Un solide S de masse m=400g, abandonné sans vitesse initiale, glisse sur un plan incliné d'un angle α 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 Δt=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).

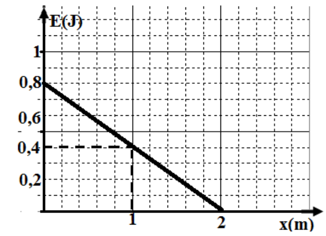


Fig2

On donne OB=1m ; AC=0,1m, MN=2m ; MH=0,6m.
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

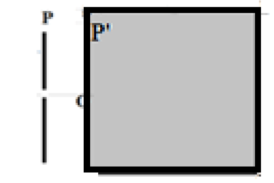


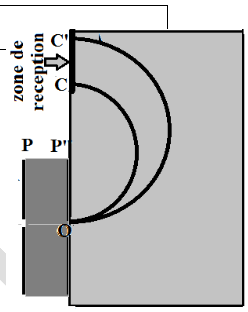
fig1

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. $CH_3-COOCH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ **c'est un ester**

2.1 A : CH_3-COOH **acide éthanoique ;** $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ **butan-1-ol**

2.2 $CH_3-COOH+CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH \rightleftharpoons CH_3-COOCH_2-CH_2-CH_2-CH_3+H_2O$

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. $$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$
$$n_{H_3O^+} = CV = 10^{-2,1}.1 = 7,94.10^{-3} mol$$

Le volume gazeux dissout :

$$\frac{Vg}{V_m} = n_{H_3O^+} \Rightarrow Vg = n_{H_3O^+}.V_m = 10^{-2,1}.24 = 190,6.10^{-3} L$$

2-

$$n_1 = \left[H_3O^+\right].V = 10^{-2,9}.10.10^{-3} = 1,25.10^{-5} mol$$

$$CH_3 - COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - COO^- + H_3O^+$$

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 $n_2 = 10^{-pH}.V = 10^{-3,4}.0,1 = 3,98.10^{-5} mol$

$n_2 \succ n_1$ **: La dilution augmente le nombre de moles de H_3O^+ de l'acide faible.**

3.3

$$\text{Avant la dilution} : n(H_3O^+) = 10^{-2,1}.10.10^{-3} = 7,9.10^{-5} mol$$

$$\text{aprés la dilution} : n(H_3O^+) = \frac{C}{10}.100.10^{-3} = 7,9.10^{-5} mol$$

La dilution d'un acide fort conserve le nombre de moles de H_3O^+

Exercice3

$1.\text{Sin}\alpha = \frac{MH}{MN} = 0,3 \Rightarrow \alpha = 17°$

$2.1 \Delta E_c = E_{cB} - E_{cO}$

$= \frac{1}{2} m V_B^2 \text{ or } V_B = \frac{AC}{\Delta t} = 2m/s \Rightarrow \Delta E_c = 0,8J$

$\sum W = W\vec{P} + W\vec{R} = mgOB\text{Sin}\alpha = 1,2J$

$2.2 \;\; \Delta Ec \neq W\vec{P} \Rightarrow \vec{f}$ existe

$3.\; \Delta E_c = W\vec{P} + W\vec{f} = W\vec{P} - fOB$

$f = \frac{W\vec{P} - \Delta E_c}{OB} = 0,4N$

$4.1 \;\; E_m = ax + b$

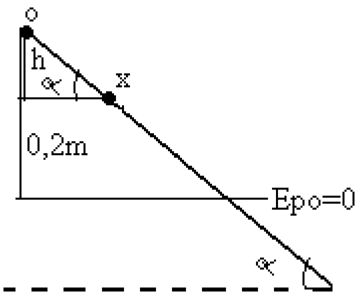
$a = \frac{0 - 0,8}{2 - 0} = -0,4$ et $b = 0,8$ donc $E_m = -0,4x + 0,8$

$\Delta E_m = W\vec{f} \Rightarrow E_m - E_o = -fx$

$E_m = -fx + E_{po} \Rightarrow E_m = -0,4x + E_{po}$ avec $E_{po} = 0,4J$

$4.2\; E_{po} = mgh \Rightarrow h = \frac{E_{po}}{mg} = 0,2m$: le plan de reférence est situé à une hauteur $h = 0,2m$ en dessous du plan horizontal passant par o

4.3



$E_p = mgh = mg(0,2 - x\text{Sin}\alpha)$

$E_p = -1,2x + 0,8$ 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

$1.\; \frac{1}{2} m V_0^2 = 2eU \Rightarrow V0 = 2\sqrt{\frac{eU}{m}} = 2,8.10^5 m/s$

$2.1\; \vec{B}$ 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 : $F_m = ma_n \Rightarrow 2eV_0.B = m\frac{V_0^2}{r}$

$$r = \frac{mV_0}{2eB} : m.c$$

$$\text{or} \quad V_0 = 2\sqrt{\frac{eU}{m}} \Rightarrow r = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{mU}{e}} = 0{,}18m$$

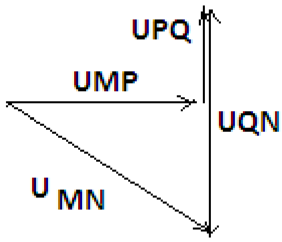
$$3.CC' = 2(r' - r) = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{U}{e}}(\sqrt{m'} - \sqrt{m}) = 7.10^{-3}m$$

Exercice 5

$$R = \frac{U_{MP}}{I} = \frac{72}{0{,}8} = 90\Omega$$

1. Calcul de Z_L :

$$Z_L = \frac{U_{PQ}}{I} = \frac{32}{0{,}8} = 40\Omega$$



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 :

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
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche Scientifique

Honneur Fraternité Justice
Série : Mathématiques/T.M.G.M

BAC 2011
Session Compl.

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

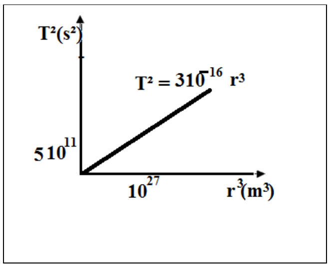
2. Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée.
Dans le laboratoire d'un lycée, on dispose d'un flacon d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée où est notée sur l'étiquette l'indication suivante :
33% minimum en masse d'acide chlorhydrique.
On appellera cette solution S_0. Pour connaître 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.

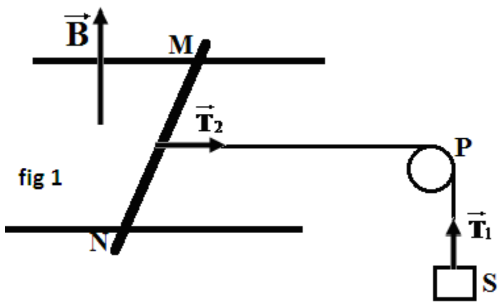
Exercice 4

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.

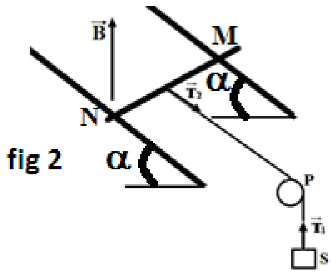


1 On attache au milieu O du conducteur un fil de masse négligeable qui passe sur la gorge d'une poulie P et qui supporte en sa deuxième extrémité un solide S de masse M=100g. Le système abandonné à lui-même est alors en équilibre lorsque $T_1 = T_2$. Fig1

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 $\vec{B}$.



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.

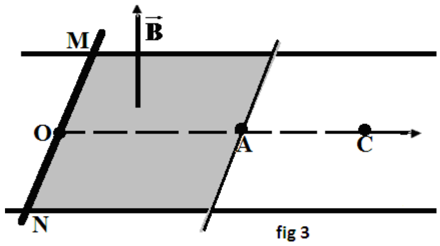


fig 3

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 $\mathbf{pH=4,18 \neq -logCa}$ 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

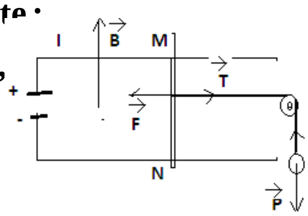
$$T^2 = Ar^3 = 3.10^{-16}r^3$$

$$6.2\ \frac{4\pi^2}{GM} = 3.10^{-16} \Rightarrow M = \frac{4\pi^2}{G3.10^{-16}} = 1{,}3.10^{27}\,Kg$$

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

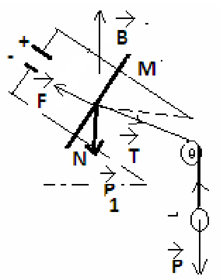
$$P = F = i\ell B \Rightarrow B = \frac{F}{i\ell} = \frac{1}{10.20.10^{-2}} = 0{,}5T$$

$$1.1.3\ \sum\overrightarrow{F_{ex}} = \vec{T} + \vec{F} + \vec{P_1} = \vec{0}$$

$$T - FCos\alpha + P\,Sin\alpha = 0 \Rightarrow FCos\alpha = T + P_1Sin\alpha$$

$$i\ell BCos\alpha = T + P_1Sin\alpha \Rightarrow B = \frac{T + P_1Sin\alpha}{i\ell Cos\alpha} = \frac{1 + 40.10^{-3}.10.0{,}5}{10.20.10^{-2}.\frac{\sqrt{3}}{2}} = 0{,}7T$$

2.1



$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

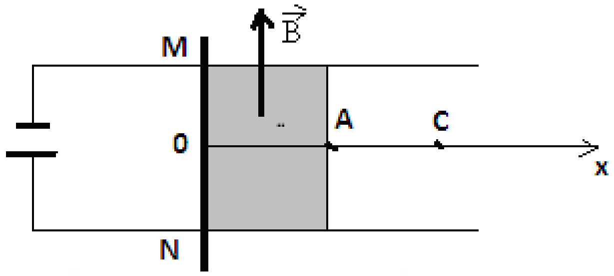
$i\ell B = ma \Rightarrow a = \dfrac{i\ell B}{m}$ le mvt est r.u.v

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

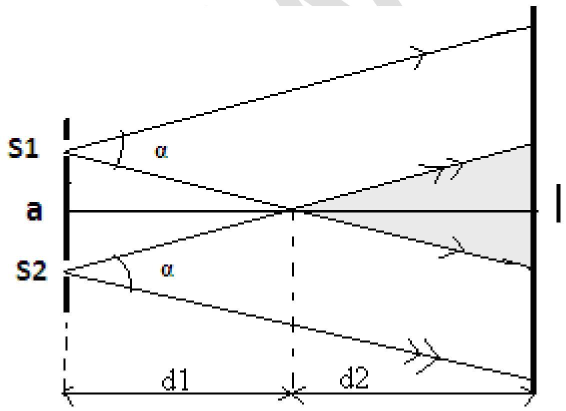
$i_1 = \dfrac{D_1\lambda}{a}$ et $i_2 = \dfrac{D_2\lambda}{a}$

$i_2 - i_1 = \dfrac{\lambda}{a}(D_2 - D_1) \Rightarrow \lambda = 2a(i_2 - i_1)$

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 :

$$\text{à partir du schéma : } tg\frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2d_1} = \frac{\alpha}{2} \text{ , } tg\frac{\alpha}{2} = \frac{l}{2d_2} = \frac{\alpha}{2}$$

$$\begin{cases} \dfrac{a}{2d_1} = \dfrac{\alpha}{2} \\ \dfrac{l}{2d_2} = \dfrac{\alpha}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \dfrac{a}{d_1} \\ \alpha = \dfrac{l}{d_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = \dfrac{a}{\alpha} \\ d_2 = \dfrac{l}{\alpha} \end{cases}$$

$$D = d_1 + d_2 = \frac{a}{\alpha} + \frac{l}{\alpha} \Rightarrow D\alpha = a + l$$

$$l = D\alpha - a = 2.0,008 - 0,002 = 0,014m$$

2.2 Nombre de franges brillantes :

$$-\frac{\ell}{2} \le K\frac{D\lambda}{a} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2} \le Ki \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2i} \le K \le -\frac{\ell}{2i}$$

$$-9,72 \le K \le 9,72$$

$$-10 \le K \le 10 \quad \text{: il y a 21 franges brillantes sur l'écran}$$

Nombre de franges sombres :

$$-\frac{\ell}{2} \le (2K'+1)\frac{D\lambda}{2a} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{\ell}{2} \le (2K'+1)\frac{i}{2} \le \frac{\ell}{2}$$

$$-\frac{1}{2} - \frac{\ell}{2i} \le K' \le \frac{\ell}{2i} - \frac{1}{2}$$

$$-10,2 \le K' \le 9,2$$

$$-10 \le K' \le 9 \quad \text{: il y a 20 franges sombres sur l'écran}$$

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'

BAC 2012
Session Normale

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

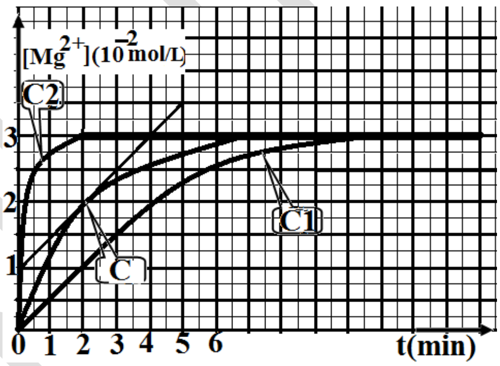
Sciences physiques session normale 2012

Exercice 1

Lors de l'introduction de 0,02mol de magnésium dans 0,5L d'acide chlorhydrique à $\theta_1 = 30°C$, 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 $\theta_2 = 20°C$
- En utilisant un catalyseur approprié à la température $\theta_3 = \theta_1 = 30°C$.

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.

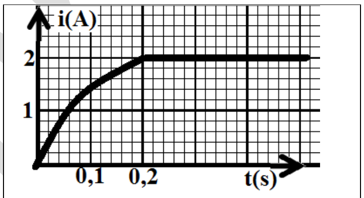
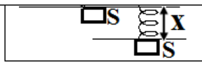
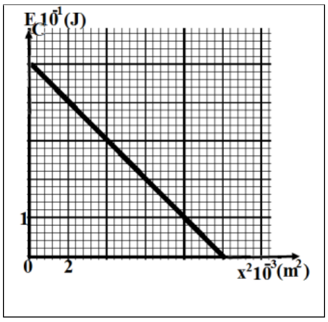


fig2



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.

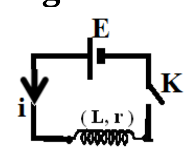
2.2 Déterminer graphiquement l'équation $E_C=f(x^2)$.

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)

Exercice 4

Fig1



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.

1.1A 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.

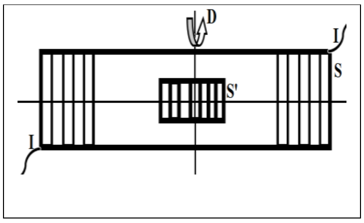
3. Dans le cas où t>0,2s.

2.1Quelle est la valeur de la f.e.m d'auto-induction e ? En déduire la résistance r de la bobine.

2.2Calculer le champ magnétique à l'intérieur de la bobine (solénoïde).
On prendra $\pi^2 = 10$

2.3A 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 $\vec{B}$ à l'intérieur de la bobine S'?



2.3.2On 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 $\vec{B}$, 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.

Exercice 5

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=$U_m\cos(\omega t)$.
- 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 $\pi^2 = 10$.

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.

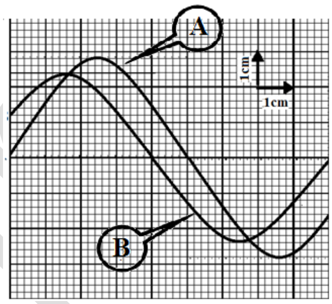
Dessiner le schéma du circuit en plaçant les connexions à réaliser entre le circuit et l'oscilloscope.

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 Δt 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

Corrigé

Exercice1

1.1 $\mathbf{V = \frac{d\left[Mg^{2+}\right]}{dt}}$ **:** elle correspond à la valeur de la pente de la tangente à la courbe au point considéré.

$$\text{Soit } A(0;10^{-2}) \text{ et } B(4;3.10^{-2})$$

$$V = 5.10^{-3} mol/L.min$$

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. $\theta_2 = 20°C \rightarrow C_1$

θ_3 (avec catalyseur) $\rightarrow C_2$

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. $CH_3 - C(CH_3) \doteq CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3 - COH(CH_3) - CH_3$ 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 $b = 0{,}5$

$Ec = -50x^2 + 0{,}5$

2.3par 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 $Li = NBS \Rightarrow B = \frac{Li}{NS} = 3{,}2T$

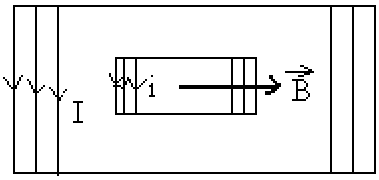
2.3.1 $\varphi = N'BS' = 800.3{,}2.210^{-4} = 0{,}5wb$

2.3.2 $e = -\frac{d\varphi}{dt}$ avec $\varphi = N'BS' = \mu_0 N'S'\frac{N}{\ell}.I$

$$e = -\mu_0 N'S'\frac{N}{\ell}.\frac{dI}{dt} \quad \text{avec} \quad \frac{dI}{dt} = \frac{0-2}{0,2-0} = -10$$

$$e = 10\mu_0 N'S'\frac{N}{\ell} \quad \text{or} \quad B = \mu_0\frac{N}{\ell}.I \Rightarrow \ell = \frac{\mu_0 NI}{B} = 7,8.10^{-4}m$$

$$e = 2,6V$$



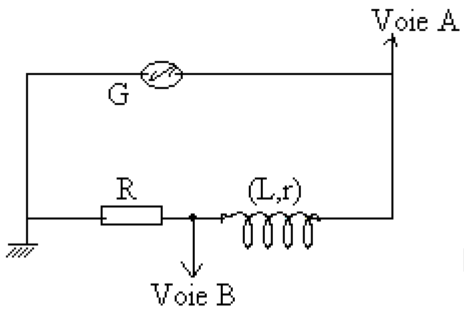
2.3.3 $\varphi = N'BS'\cos\alpha$ avec $\alpha = \omega t \Rightarrow \varphi = N'BS'\cos\omega t$

$$e = -\frac{d\varphi}{dt} \Rightarrow e = N'BS'\omega\sin\omega t$$

$$\sin\omega t = 1 \Rightarrow e_m = N'\omega BS' = 5V$$

Eexrcice5

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 **Le phenoméne est appelé resonance dd'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

BAC 2012
Session Compl.

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.

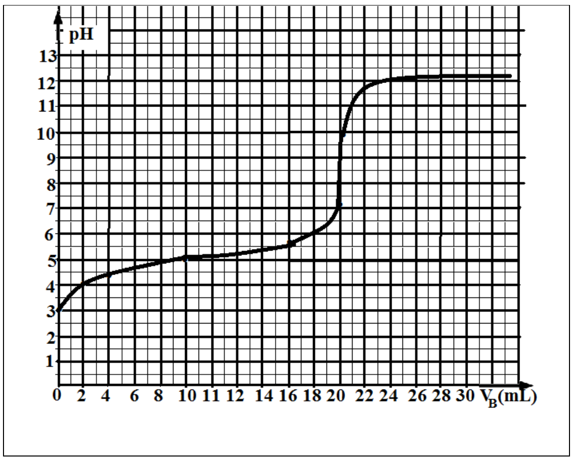
5.1 Indiquer une technique permettant d'atteindre cet objectif.

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 $\alpha = 10°$ par rapport à l'horizontale. Le solide S est lâché sans vitesse initiale du point A d'abscisse x_A définie relativement au repère $(B;\vec{i};\vec{j})$. 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 $\vec{f}$ d'intensité supposée constante

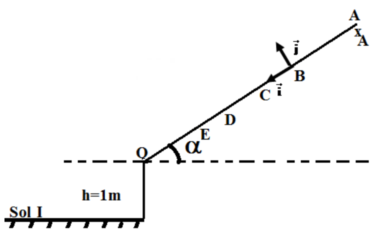


fig1

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.

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 $(B;\vec{i})$, 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.

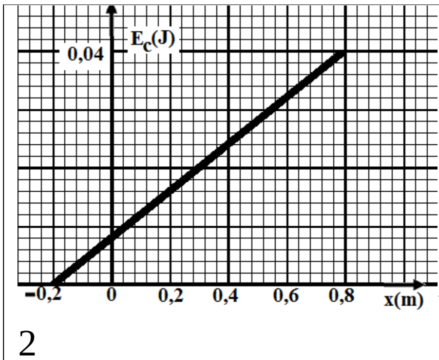
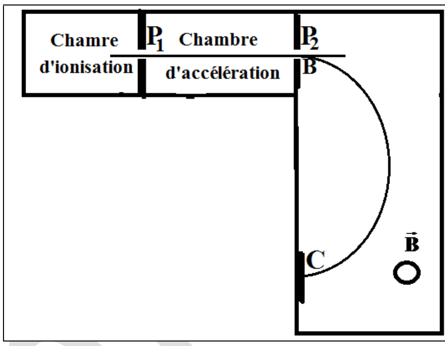


fig 2

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.

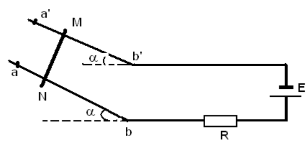


fig1

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$^{-1.}$

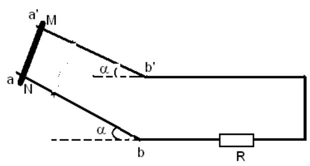


fig2

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 : $\begin{cases} V_E = 20mL \\ pH = 8 \end{cases}$

$$C_AV_A = C_BV_B \Rightarrow C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A} = 0,1mol/L$$

$$2.2\ \ n_A = C_AV_A = 0,1.1 = 1\ mol$$

$$d'autre\ par\ n_A = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n_A} = \frac{7,4}{2.10^{-3}} = 74g/mol$$

$$M(C_nH_{2n}O_2) = 14n + 32 = 74 \Rightarrow n = \frac{74-32}{14} = 3$$

donc l'acide est : CH_3-CH_2-COOH **propanoique**

2.3 Lorsque $V_B = 2mL$ $pH = 4$

2.1

Les especes chimiques : $H_2O, H_3O^+, OH^-, CH_3-CH_2-COOH, CH_3-CH_2-COO^-, Na^+$

$\left[H_3O^+\right]=10^{-4}mpol/L, \left[OH^-\right]=10^{-10}mol/L$

$\left[Na^+\right]=\frac{C_BV_B}{22}=9,09.10^{-3}mol/L$

Electroneutralité : $\left[H_3O^+\right]+\left[Na^+\right]=\left[OH^-\right]+\left[CH_3-CH_2-COO^-\right]$

$$\left[CH_3-CH_2-COO^-\right]=\left[H_3O^+\right]+\left[Na^+\right]-\left[OH^-\right]$$
$$=9,09.10^{-3}+10^{-4}-10^{-10}\simeq 91,9.10^{-4}mol/L$$

Conservation de la matiére : $\left[CH_3-CH_2-COO^-\right]+\left[CH_3-CH_2-COOH\right]=\frac{CACA}{Vs}=9,09.10^{-2}mol/$

Exercice3

$$1.Ec(x)-E_{cB}=mgh-fx$$
$$=mgx\sin\alpha-fx+E_{cB}$$
$$=x(mg\sin\alpha-f)+E_{cB}$$

$$2.E_c(x)=ax+b$$

$$a=\frac{0,04-0}{0,8+0,2}=0,04 \text{ et } b=8.10^{-3} \text{ donc } E_c(x)=0,04x+8.10^{-3}$$

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 $0=0,04x_A+8.10^{-3}\Rightarrow x_A=-0,2m$

$$3.\Delta E_m=0\Rightarrow E_m=Cte$$

$$4.E_{mI}=E_{mO}\Rightarrow E_{cI}+\underbrace{E_{pI}}_{0}=E_{cO}+E_{pO}$$

$$V_I=\sqrt{V_o^2+2mgh} \text{ or } Vo=\sqrt{\frac{2E_{co}}{m}}=\sqrt{\frac{2.0,04}{0,14}}=0,75m/s$$

$V_I=1,8m/s$

Exercice4

$$1.\frac{1}{2}mV_B^2=q.U\Rightarrow V_B=\sqrt{\frac{2neU}{m}}$$

$$2.\sum\overrightarrow{F_{ex}}=m\vec{a}\Rightarrow\overrightarrow{F_m}=m\vec{a}$$

$\text{Projection sur la tangente}: a_t = 0 \Rightarrow \dfrac{dV}{dt} = 0 : V = Cte \text{ (m.u)}$

$\text{Projection sur la normale}: F_m = ma_n \Rightarrow qVB = \dfrac{mV^2}{r} \text{ donc } \dfrac{mV}{neB} = r : Cte\text{(mc)}$

$3.BC = 2r = \dfrac{2mV}{neB} = \dfrac{1}{B}\sqrt{\dfrac{8mU}{ne}}$

$4.\text{Pour } {}^{59}Ni^{2+} : BC = 0,05m$

$\text{Pour } {}^{27}Al^{3+} : BC = 0,03m$

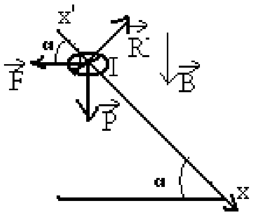
$\text{Pour } {}^{108}Ag^{+} : BC = 0,09m$

$5.\text{Il s'agit de } {}^{27}Al^{3+}$

Exercice 5

1. $\vec{F}, \vec{P}, \vec{R}$

2.



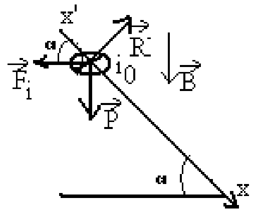
$\text{A l'équilibre}: \quad \vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

$\text{projection suivant } x'x : mg\sin\alpha - F\cos\alpha = 0 \Rightarrow mg\sin\alpha = IdB\cos\alpha$

$B = \dfrac{mg\,tag\alpha}{Id} \text{ or } I = \dfrac{E}{r+R} = 0,7A; \text{ donc } B = 1T$

$3.1 \quad i_0 = \dfrac{e_0}{R} \text{ avec } e_0 = -(\dfrac{d\varphi}{dt})_{t=0} \text{ et } \varphi = BS\cos\alpha; S = S_0 - d.x$

$\text{donc } e_0 = BdV_0\cos\alpha \Rightarrow i_0 = \dfrac{BdV_0\cos\alpha}{R} = 1,3A$



$\vec{F_i}\begin{cases} \text{origine : milieu de la tige} \\ \text{Direction : horizontale} \\ \text{Sens : de la droite vers la gauche} \\ \text{Intensité} : F_i = i_0 dB = 0,13N \end{cases}$

3.2 $\vec{F_i} + \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

Projection suivant x'x :

$$-F_i \cos\alpha + mg\sin\alpha = ma \Rightarrow a = \frac{-F_i \cos\alpha}{m} + g\sin\alpha = -2{,}68 m/s^2 :$$

$\vec{a}$ et $\vec{V}$ sont opposés

3.3 $a = 0 \Rightarrow \frac{F_1 \cos\alpha}{m} = g\sin\alpha$ donc $F_1 = mgtag\alpha = 7.10^{-2} N$

$$F_1 = i_1 dB \Rightarrow i_1 = \frac{F_1}{dB} = 0{,}7A$$

$$i_1 = \frac{BdV_1 \cos\alpha}{R} \Rightarrow V_1 = \frac{i_1 R}{Bd\cos\alpha} = 1{,}5 m/s$$

BAC 2013
Session Normale

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

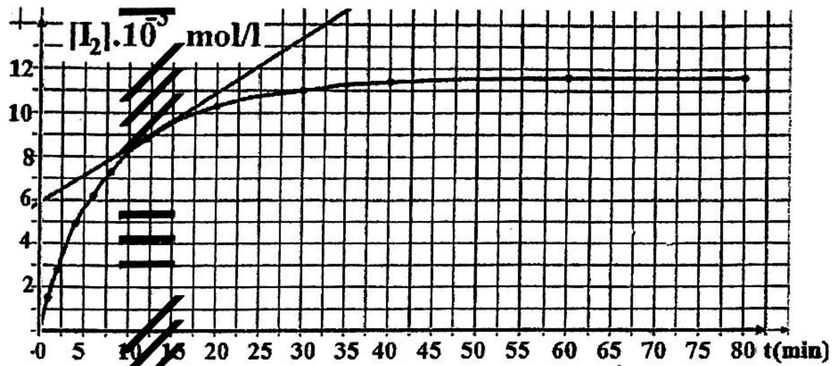
Durée : 4H Coefficient : 8/4

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2013

Exercice 1 (3,5pt)

On oxyde à la date t=0 un volume V_1=100mL d'une solution S_1 d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration $C_1=4{,}64.10^{-2}$mol/L par un volume V_2=100mL d'une solution S_2 d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration $C_2=4.10^{-2}$mol/L. On ajoute à ce mélange un volume négligeable d'acide sulfurique très concentré.



1 Donner les couples redox mis en jeux et écrire l'équation de la réaction. **(0,75pt)**

2 Calculer à la date t=0 la concentration de I^- et celle de H_2O_2 dans le mélange. Lequel des deux réactifs est en excès. **(0,75pt)**

3 On détermine à différents instants la concentration du diiode formé, on obtient la courbe ci-dessus.

3.1 Définir la vitesse instantanée de formation de I_2 et la calculer à la date t=12,5min. En déduire la vitesse de disparition de I^- à cette date. Comment évoluent ces vitesses en fonction du temps ? Quel est le facteur cinétique responsable ? **(0,75pt)**

3.2 Calculer la concentration des ions I^- et de H_2O_2 présents dans le mélange réactionnel à t=30min. **(0,75pt)**

4 Déterminer le temps de la demi-réaction. **(0,5pt)**

Exercice 2 (3,5pt)

Dans un bécher A on verse un volume V_1=5mL d'une solution S_1 d'un acide A_1H de concentration molaire $C_1=4.10^{-2}$mol/L et de pH_1=3,1.
Dans un Becher B on verse un volume V_2=5mL d'une solution S_2 d'un acide A_2H de concentration molaire $C_2=3{,}16.10^{-2}$mol/L et de pH_2=1,5.
On ajoute dans chaque Becher un volume de 45mL d'eau pure et on mesure le pH des nouvelles solutions S'_1 et S'_2 obtenues. On trouve pH'_1=3,6 et pH'_2=2,5.

1 L'un des deux acides est fort préciser lequel. **(0,25pt)**

2 Faire le bilan qualitatif et quantitatif des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide faible avant la dilution. En déduire le pKa du couple acide-base AH/A^- présent dans cette solution. **(1,25pt)**

3.1 Définir le coefficient d'ionisation α d'un acide. **(0,25pt)**

3.2 Calculer α pour chacune des solutions S_1 et S_1'. En déduire l'influence de la dilution sur l'ionisation de cet acide. **(1,25pt)**

4 Etablir la relation $Ka = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$ pour un acide faible. **(0,5pt)**

179

Exercice 3 (5pt)

Le poids de la particule est négligeable.

1 Une particule de masse m et de charge q traverse une région DQRS où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ voir fig 1. La particule décrit deux arcs de cercle de rayon R_1 et R_2 respectivement dans les parties ① et ② de la région telle que $R_2=3R_1$. Elle ralentit en franchissant la surface AC séparant les deux parties.

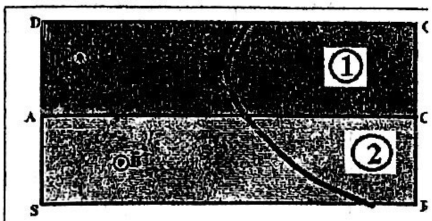


fig1

1.1 Etablir l'expression de R_1 et de R_2 en fonction de q, m, B et des vitesses respectives V_1 et V_2 de la particule.

Dans quel sens se déplace la particule (de ① vers ② ou bien de ② vers ①) ? **(1pt)**

1.2 Quel est le signe de la charge de la particule ? Justifier la réponse. **(0,5pt)**

1.3 Calculer la charge massique $\frac{|q|}{m}$ et identifier la particule.

On donne: B=0,5T Vitesse d'entrée $V=6.10^7$m/s, R_1=41,6cm, $e=1,6.10^{-19}$C, $m_e= 9,1.10^{-31}$kg , $m_p=1,67.10^{-27}$kg, $m_{He^{2+}}=6,68.10^{-27}$kg. **(0,5pt)**

2 Après la sortie du champ $\vec{B}$ la particule pénètre en O avec une vitesse $\vec{V}_0$ à un instant pris comme origine des instants t=0 dans une région R comprise entre deux plans parallèles P et P' distant de d, il existe un champ électrique $\vec{E}$ crée par des électrodes constituée de fins grillages métalliques disposées suivant P et P'. $\vec{E}$ est nul à l'extérieur de R voir fig 2 et $\vec{V}_0$ fait α avec Ox.

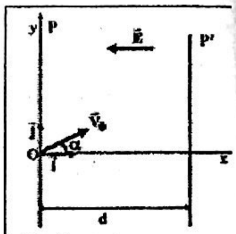


fig2

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

2.2 Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire de la particule dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Quelle est sa nature ? **(1pt)**

2.3 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la composante V_x de la vitesse en fonction de x. **(0,75pt)**

2.4 Calculer la valeur V_F de la vitesse de la particule ainsi que l'angle β qu'elle fait avec l'horizontale au moment où elle arrive dans le plan P' au point F. **(0,5pt)**

2.5 Exprimer le rapport $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ en fonction de q, E, d, m, et V_0.

Données : $V_0 = 2.10^6$m/s, $E =5.10^4$V/m, $d = 10^{-1}$ m, α = 10° **(0,5pt)**

Exercice 4 (5pt)

On dispose d'un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale de fréquence f et de valeur efficace U constante, d'un ampèremètre, d'un wattmètre et des 3 dipôles suivants :

- D_1 est un conducteur ohmique de résistance R=56 Ω.
- D_2 est un condensateur de capacité C=10 µF.
- D_3 est une bobine d'inductance L et de résistance r=12 Ω.

1 On branche chacun des dipôles aux bornes du générateur. Pour une fréquence f=100Hz et une tension efficace U=4V; on relève pour chaque dipôle les indications de l'ampèremètre et du wattmètre.

Les indications sont consignées dans le tableau suivant :

Dipôles	L'indication de l'ampèremètre	L'indication du wattmètre
D_1	I_1=72mA	P_1=0,29W
D_2	I_2=25mA	P_2=0
D_3	I_3=62,5mA	P_3=0,047W

1.1 Donner l'expression de la puissance moyenne consommée dans un dipôle soumis à une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U et traversé par un courant d'intensité efficace I. **(0,5pt)**

1.2 Qu'appelle-t-on facteur de puissance ? **(0,25pt)**

1.3 Calculer la valeur numérique du facteur de puissance pour chacun des 3 dipôles. **(0,75pt)**

1.4 Vérifier que pour les dipôles D_1 et D_2 les indications de l'ampèremètre et du wattmètre sont en accord avec les caractéristiques de ces dipôles. (0,5pt)

1.5 Déterminer l'impédance Z_3 de la bobine. En déduire la valeur de l'inductance L. (0,5pt)

2 On branche en série les trois dipôles précédents aux bornes du générateur. Les indications de l'ampèremètre et du wattmètre deviennent alors I=34mA et P=0,079W.

2.1 Calculer l'impédance Z du dipôle RLC ainsi constitué. (0,5pt)

2.2 Déterminer la valeur du facteur de puissance. (0,5pt)

3 On augmente progressivement la fréquence f de la tension délivrée par le GBF alimentant le circuit RLC de la question 2, la valeur efficace U de la tension restant constante et égale à 4V. On constate que les indications de l'ampèremètre et du wattmètre augmentent simultanément, passent par un maximum pour une fréquence f_0=159Hz puis décroissent.

3.1 Comment peut-on caractériser le circuit pour la fréquence f_0 ? (0,5pt)

3.2 Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine et la comparer à la valeur trouvée précédemment. (0,5pt)

3.3 Quelles sont les valeurs maximales indiquées par l'ampèremètre et par le wattmètre ? (0,5pt)

Exercice 5 (3pt)

Une lame vibrante est animée d'un mouvement sinusoïdal de fréquence N=100Hz. Elle est munie d'une pointe qui détermine en un point S de la surface d'une nappe d'eau des vibrations transversales d'amplitude a=1mm. La célérité des ondes C=20m/s. On suppose qu'il n'ya ni réflexion ni amortissement de l'onde.

On considère l'origine des temps l'instant du passage de S par la position d'élongation $\frac{\sqrt{2}}{2}$ mm, dans le sens positif.

1 Calculer la longueur d'onde λ. (0,25pt)

2 Trouver l'équation du mouvement de S. (0,5pt)

3 Trouver l'équation du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé à la distance x de S. (0,75pt)

4 On considère deux points M_1 et M_2 situés respectivement à 10cm et 20cm de S. Quel est l'état vibratoire de M_1 et M_2 par rapport à S. (0,5pt)

5 On éclaire la surface de l'eau par un stroboscope dont la fréquence Ne varie de 20Hz à 50Hz. Pour quelles valeurs de Ne la surface de l'eau parait-elle immobile? (1pt)

$L_s C \omega_0 = 1$

$L = \frac{1}{C\omega_0}$

$\frac{1}{}$

101

BAC C S.N 2013

3,5

CHIMIE :

Exercice 1 : 1- Les couples rédox mis en jeu : I_2/I^- et H_2O_2/H_2O (0,25) (0,25)

– l'équation bilan de la réaction : $H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$ (0,25)

2- Calcul des concentrations initiales : (0,25)

$[I^-]_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1+V_2} = 2,32.10^{-2}$ mol/L ; $[H_2O_2]_0 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1+V_2} = 2.10^{-2}$ mol/L/min ; H_2O_2 est en excès (0,25) (0,25)

3) 3-1 : $v(t) = \frac{d[I_2]}{dt}$ (0,25) Valeur $V_{12,5} = 2,4 \cdot 10^{-4}$ mol/L/min

(0,25) $V_d(I^-) = 2V(I_2) = 4,8.10^{-4}$ mol/L/min

La vitesse diminue au cours du temps. Le facteur concentration des réactifs est responsable de cette diminution. (0,25)

3-2- A $t = 30$ min $[I_2] = 1,1.10^{-2}$ mol/L, donc $[H_2O_2]_d = 1,1.10^{-2}$ mol/L d'où $[H_2O_2]_R = 9.10^{-3}$

(0,75) $[I^-]_R = [I^-]_0 - 2[I_2]_t = 1,2.10^{-3}$ mol/L

4- Temps de demi-réaction : graphiquement $t_{1/2} = 5$ min (0,25) 0,5

Exercice 2 : 1. A_1H est un acide fort car pour une dilution 10 fois, le pH a augmenté d'une unité (0,25)

2- H_2O, H_3O^+, OH^-, A_1H, A_1^-

(0,25) $[H_3O^+] = 7,94.10^{-4}$ mol/L ; $[A_1^-] = 7,9.10^{-4}$ mol/L, $[OH^-] = 1,26.10^{-11}$ mol/L, $[A_1H] = 3,16.10^{-2} - 10^{-3,1} = 3,10^{-2}$

$pKa = -\log Ka = -\log \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[A_1H]} = 4,8$

3-1- Le coefficient d'ionisation α : c'est la proportion d'acide dissocié.

$\alpha = \frac{[A_1^-]}{C_a}$ (0,25) 3,5

3-2 (0,5) $\alpha_1 = \frac{[A_1^-]}{C_0} = 2\%$, $\alpha_2 = \frac{[A_1^-]}{C'_0} = 6,30\%$ (0,25)

$\alpha_2 > \alpha_1$ d'où la dilution favorise l'ionisation de l'acide (0,5)

3-3- Relation $Ka = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$

$Ka = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[AH]}$ avec $[A^-] = \alpha \cdot C_a$ et $[AH] = C_a(1-\alpha)$ d'où $\boxed{Ka = \frac{\alpha^2 C_a}{1-\alpha}}$ (0,5)

181

BAC C

...ique :

...cice 3 (5)

1-1 $\boxed{R_1 = \frac{V_1 \cdot m}{|q| \cdot B}}$ $\boxed{R_2 = \frac{V_2 \cdot m}{|q| \cdot B}}$ 0,5

$R_2 > R_1 \Rightarrow V_2 > V_1$. La particule ralentit, donc la particule se déplace de (2) vers (1) 0,5

2 . La particule est de charge $q > 0$. La force $\vec{F}$ est centripète donc $q > 0$. 0,5

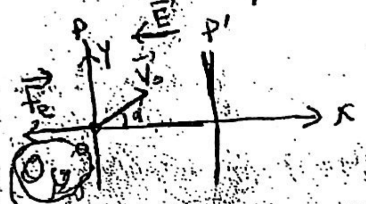
3 - charge massique :

$$\frac{q}{m} = \frac{V_2}{R_2 \cdot B} = \frac{6 \cdot 10^7}{3 \times 41,6 \cdot 10^{-2} \times 0,5} = 9,6 \cdot 10^7 \, C/kg$$ 0,5

Identification de la particule : $\frac{q_p}{m_p} = 9,58 \cdot 10^7 \, C/kg$, $\frac{q_{He}}{m_{He}} = 4,6 \cdot 10^7 \, C/kg$

La particule étudiée est le proton.

2) 2-1



0,25

2-2 - Equation de la trajectoire

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$: projection sur les axes $\begin{cases} Ox : -F_e = m a_x \Rightarrow a_x = -\frac{qE}{m} & M.R.U.V \\ Oy : 0 = m a_y \Rightarrow & M.R.U \end{cases}$ 1

$Ox : \boxed{x = \frac{-qE}{2m} t^2 + (V_0 \cos\alpha)\, t}$ (2) 0,25

$Oy : \boxed{y = (V_0 \sin\alpha)\, t}$ (1) 0,25

(2) dans (1) $\Rightarrow \boxed{x = \frac{-qE}{2m V_0^2 \sin^2\alpha} y^2 + (\cotan\alpha) \cdot y}$ 0,25

C'est une parabole d'axe Ox.

2-3 Le T.E.C : $\frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m V_0^2 = -qEx$ 0,25

$\frac{1}{2} m (V_x^2 + V_y^2) - \frac{1}{2} m V_0^2 = -qEx$

$V_x^2 - V_0^2 + V_y^2 = -\frac{2}{m} q \cdot E \cdot x$

$V_x^2 - V_0^2 + V_0^2 \sin^2\alpha = -\frac{2qE}{m} x$

$V_x^2 + V_0^2 (\sin^2\alpha - 1) = -\frac{2qE}{m} x$

$V_x^2 = V_0^2 \cos^2\alpha - \frac{2qE}{m} x$

$\boxed{V_x = V_0^2 \cos^2\alpha - \frac{2qE}{m} x}$ 0,5

NB : $W(\vec{F_e}) = q \cdot U_{OM} = -qEx$ avec $U_{OM} = -$

182

186

BAC 2013
Session Compl.

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2013

Exercice 1 (3,5pt)

On se propose de faire l'étude expérimentale d'une base faible,

1 On prépare 100mL d'une solution aqueuse S d'éthanoate de sodium CH_3COONa, de concentration C, en dissolvant 0,41 g de ce sel supposé pur et sec.

1.1 Calculer C. *(0,5pt)*

1.2 Ecrire l'équation de la réaction de dissolution. Préciser les couples acide-base mis en jeu. *(0,5pt)*

1.3 En appliquant les lois de conservation adéquates, écrire toutes les relations qui existent entre les molarités des espèces chimiques présentes dans S. *(0,5pt)*

2 On mesure le pH de 5 solutions d'éthanoate de sodium de concentration C connue ; on obtient le tableau ci-contre:

C(mol/L)	0,100	0,050	0,010	0,005	0,001
pH	8,9	8,7	8,4	8 ,2	8
pKa					

2.1 Vérifier que, pour toutes ces solutions, la molarité en ions H_3O^+ peut être négligée par rapport à celle en ions OH^-.
Le produit ionique de l'eau, dans les conditions expérimentales utilisées, est $Ke = 10^{-14}$. *(0,5pt)*

2.2 On pose $[OH^-] = x$. Exprimer, en fonction de C et x, la molarité des ions CH_3COO^- et celle de l'acide éthanoïque. *(0,5pt)*

2.3 Montrer que l'on peut écrire, avec une approximation que l'on précisera:
$pKa = 2pH - \log C - 14$. où Ka étant la constante d'acidité relative à l'acide éthanoïque. *(0,5pt)*

2.4 Compléter le tableau ci-dessus. En déduire la valeur moyenne du pKa. *(0,5pt)*

On donne : C :12g/mol ; H :1g/mol ; O :16g/mol ; Na :23g/mol.

Exercice 2 (3,5pt)

Soit un monoacide carboxylique A saturé à chaine linéaire de masse molaire 88g/mol.

1 Quelle est la formule brute de l'acide A? *(0,5pt)*

2 Donner les formules semi développées et les noms de tous les acides carboxyliques répondant à la même formule brute. *(1pt)*

3 L'acide A réagit avec un alcool B saturé et non cyclique, l'ester obtenu E a pour masse molaire moléculaire 130g/mol.

3.1 Déterminer la formule brute de l'alcool B. Donner la formule semi développée, le nom et la classe de chacun des alcools correspondant à cette formule brute. *(1pt)*

3.2 L'oxydation ménagée du composé B à l'aide du permanganate de potassium $(K^+ + MnO_4^-)$ en présence de l'acide sulfurique conduit à un produit qui ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

3.2.1 Quelle est la formule semi développée exacte de l'alcool B ? *(0,5pt)*

3.2.2 Ecrire l'équation de la réaction et nommer le produit organique obtenu. *(0,5pt)*

Exercice 3 (4,5pt)

Un solide ponctuel de masse m=500g glisse sur un trajet constitué d'un plan horizontal AB de longueur L=2m et d'un arc de cercle BC de rayon r = 10cm. (fig1)

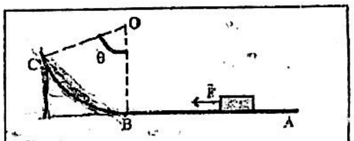


fig1

On enregistre le mouvement de ce solide sur la partie AB pendant des intervalles de temps successifs et égaux τ=50ms.
Le document de la fig2 représente cet enregistrement.

1 Calculer les vitesses aux points M_1, M_2, M_3 et M_4. *(1pt)*

2 Calculer les accélérations aux points M_2 et M_3 , en déduire la nature de ce mouvement. *(0,75pt)*

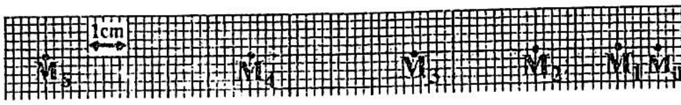


fig2

3 A l'instant t =0, le solide S quitte le point A sans vitesse initiale sous l'action d'une force $\vec{F}$ constante et parallèle au plan horizontal AB.

1/3

3.1 Donner l'énoncé du théorème de l'énergie cinétique. (0,25pt)

3.2 Calculer la valeur de la force horizontale $\vec{F}$ sachant que la force de frottement est supposée négligeable. (0,5pt)

3.3 Les frottements ne sont plus négligeables et sont supposés équivalents à une force $\vec{f}$ unique parallèle au plan AB et de sens opposé à celui du mouvement. Calculer l'intensité f de cette force de frottement $\vec{f}$, *si* F garde la valeur précédente et si $V_B = 2m/s$. (0,5pt)

3.4 Calculer la valeur de la réaction R exercée par le plan AB ainsi que l'angle qu'elle fait avec la normale à ce plan. (0,5pt)

4. La force $\vec{F}$ ne s'exerce plus sur le solide lors de son déplacement qui se fait sans frottement sur l'arc $\widehat{BC}$.

4.1 Exprimer la vitesse V_C au point C en fonction de V_B, r, g et θ. Calculer sa valeur pour θ =60°. (0,5pt)

4.2 Exprimer la réaction au point C en fonction de m, V_B, r, g et θ. (0,5pt)

Exercice 4 (4pt) Une bobine de résistance r=10Ω comporte 1000spires de 10cm² de section. Parcourue par un courant d'intensité 1A, elle crée un champ magnétique $\vec{B}$ de module $B = 1,25.10^{-3}T$.

1 Quelle est la valeur du flux propre Φ_p ? En déduire l'inductance L de la bobine. (0,75pt)

2 Lors de l'ouverture du circuit, la loi de variation du flux propre est une fonction affine du temps $\Phi = At + B$. Quel est le signe de A ? Quelle est la valeur de B ? (0,75pt)

3 Quelle est la durée Δt de l'ouverture du circuit sachant que la f.e.m induite a pour valeur 5volts ? (0,5pt)

4 Calculer la valeur du courant induit i et du champ magnétique induit B_i. (0,5pt)

5 La bobine est montée en série avec un dipôle ohmique de résistance R=20Ω selon le montage de la fig 1. Soit i(t) l'intensité à l'instant t.

5.1 Exprimer les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ en fonction de i(t). (0,5pt)

5.2 Sur la voie y_2 de l'oscillographe on observe la courbe (fig2). Représenter i en fonction du temps. Echelle : 1cm →5ms et 1cm→500mA. (1pt)

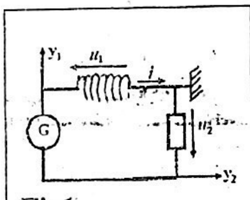


Fig1

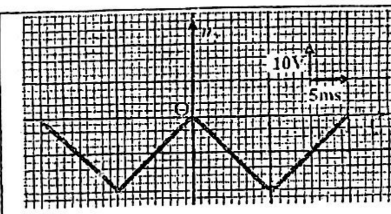


Fig2

Exercice 5 (4,5pt) Un réacteur de centrale nucléaire fonctionne à l'uranium enrichi (3% d'uranium 235 fissile et 97% d'uranium 238 non fissile).

1 On considère le noyau d'uranium 235

Donner la composition du noyau d'uranium $^{235}_{92}U$. (0,75pt)

2 Les produits de fission de l'uranium $^{235}_{92}U$ sont radioactifs et se transmutent en d'autres produits, eux-mêmes radioactifs. Parmi ces déchets, se trouve le césium 137, radioactif β^-

2.1 Écrire l'équation de la désintégration d'un noyau de césium 137, le noyau fils étant formé dans un état excité. (0,75pt)

2.2 Calculer l'énergie libérée au cours de cette désintégration en joule et en MeV. (1pt)

2.3 Quelle est la nature du rayonnement émis lors de la désexcitation du noyau fils ? (0,5pt)

3 La demi-vie du césium 137 est T = 30 ans.

3.1 Définir la demi-vie d'un noyau radioactif. (0,5pt)

3.2 À un instant choisi comme origine des dates, on dispose d'un échantillon de césium 137 de masse m_0. Donner l'expression littérale de la masse m de césium 137 restant à l'instant de date t en fonction de m_0 et de T. (0,5pt)

3. 3 Montrer qu'à la date t = nT, la masse restante vaut : $m = m_0 x \frac{1}{2^n}$.

En déduire la durée approximative au bout de laquelle la masse restante de césium 137 est égale à 0,1% de sa masse initiale. (0,5pt)

Eléments	iode I	xénon Xe	césium Cs	baryum Ba	lanthane La	Uranium U
N° atomique Z	53	54	55	56	57	92

masse m(Cs)= 136,90709u; masse m(U)=236,75378u ; masse m(Ba)= 136,87511u ; m(β⁻) = 0,00055 u

1eV=1,6.10⁻¹⁹J ; 1MeV=10⁶eV ;1u=1,67.10⁻²⁷kg et C=3 .10⁸m/s.

174

BAC 2014
Session Normale

Exercice 1 (3,5pt)

Les solutions sont maintenues 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). *(0,75 pt)*

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. *(0,75 pt)*

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. *(0,75 pt)*

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

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

Exercice 2 (3,5pt)

Dans un ballon de verre on introduit 9,2g d'acide méthanoïque et 12g de propan-2-ol.
On ferme le ballon et on le porte à une température de 373° C.

1 Calculer les quantités de matière initiales de l'acide et de l'alcool. *(0,25pt)*

2 La réaction entre l'acide méthanoïque et le propan-2-ol conduit à un équilibre chimique.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit et nommer le produit organique obtenu. *(0,75pt)*

2.2 L'augmentation de température favorise-t-elle l'estérification ? Justifier. *(0,25pt)*

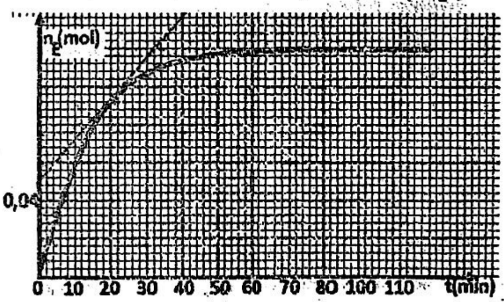
3 A l'équilibre, la masse d'acide présent dans le mélange est de 3,68g. Déterminer :

3.1 La composition molaire du mélange à l'équilibre. *(0,5pt)*

3.2 La constante d'équilibre K. *(0,25pt)*

4 On ajoute au mélange précédent, en état d'équilibre, 4,6g d'acide méthanoïque et 6g de propan-2-ol. déterminer la nouvelle composition du mélange à l'équilibre. *(0,5pt)*

5 On donne la courbe d'estérification ci-contre représentant en moles la quantité d'ester formé en fonction du temps.



5.1 Définir la vitesse instantanée de formation de l'ester et déterminer sa valeur à t=20 min. *(0,5pt)*

5.2 Définir la vitesse moyenne de formation de l'ester et déterminer sa valeur entre les instants t_1 =10 min et t_2 =40min.

On donne: M(O)=16g /mol ; M(C)= 12g/mol ; M(H)=1g/mol *(0,5pt)*

Exercice 3 (4,25pt)

On néglige les frottements sauf dans la question 3

Une piste est constituée d'une partie rectiligne inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale telle que la longueur BA= 6m, suivie d'une partie circulaire AC de rayon r = 0,5m.

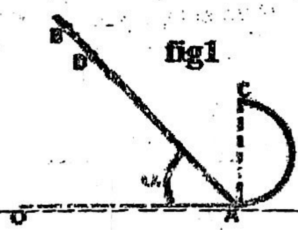


fig1

L'ensemble de la piste est situé dans un plan vertical (voir figure 1)
On considère le système : {solide (S), terre}

1 Le solide (S), de masse 250g, supposé ponctuel, est en mouvement sur le plan incliné

1.1 Ecrire, en fonction de m, g, z et E_{pp0}, l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} du système (E_{pp0} représente la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du système au niveau du plan horizontal passant par O et A). *(0,5pt)*

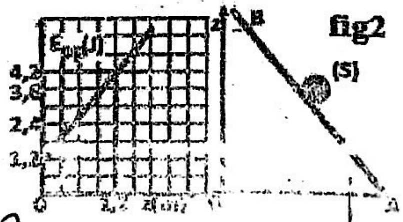


fig2

1.2 L'étude de la variation de E_{pp} en fonction de l'altitude z, a donné la courbe de la figure 2 qui vérifie l'équation d'une droite: E_{pp}= az+b (E_{pp} en J et z en m). Déduire les valeurs de a et b. *(0,5pt)*

1.3 Déduire les valeurs de l'accélération de pesanteur g, de E_{pp0} et de l'altitude z_0 qui correspond à E_{pp} = 0 *(0,75pt)*

187

2 Le mobile est lâché maintenant sans vitesse d'un point [illegible] entre B et A tel que BM = [illegible]
On suppose que le changement de pente en A ne provoque pas de variation de la vitesse.
2.1 Exprimer la norme de la vitesse V_C du mobile au point C en fonction de r, α, L et g. (0,5pt)
2.2 Déterminer l'expression de la réaction P exercée par la piste sur le mobile au point C en fonction de m, L, r, α et g.
2.3 Pour quelle valeur de L, le mobile quitte la partie circulaire de la piste en C? (0,5pt)
On donne $\sin\alpha = 0,25$
3 Dans une nouvelle expérience, le solide est lâché sans vitesse initiale. Il passe en B avec la vitesse V_B. Il est soumis, le long du trajet BA, à une force de frottement de valeur constante f. (0,5pt)

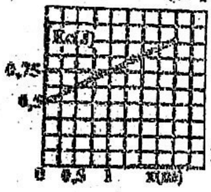


fig3

A l'aide d'un dispositif approprié, on trace le diagramme de la figure 3 correspondant à la variation de l'énergie cinétique du mobile en fonction de l'abscisse x comptée à partir du point B.
3.1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au mobile, entre la position B et une position M du plan incliné d'abscisse x quelconque, exprimer $E_C(M)$ en fonction de m, g, f, x et $E_C(B)$. (0,5pt)
3.2 En exploitant le diagramme de la figure 3, déterminer les valeurs de la force de frottement et de la vitesse au point B. (0,5pt)

Exercice 4 (4,75pt)

Un générateur de basse fréquence délivre une tension alternative sinusoïdale. Il est branché en série avec un conducteur ohmique de résistance R =100Ω, une bobine d'inductance L de résistance r et un condensateur de capacité C réglable.
On se propose de visualiser la tension aux bornes du générateur et l'intensité dans le circuit à l'aide d'un oscillographe bi-courbe. Les voies ① et ② sont réglées sur 10V par division tandis que la vitesse de balayage est réglée sur 0,5ms par division.

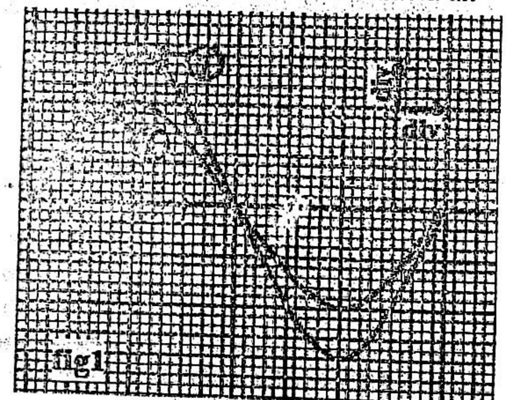


fig1

1 Faire un schéma clair du montage sur lequel on précisera les branchements de l'oscillographe. (0,5pt)
2 La capacité est fixée à 20μF, on obtient l'oscillogramme de la figure1 sur lequel la courbe ① correspond à la tension aux bornes du générateur.
2.1 Déterminer la période puis en déduire la fréquence de la tension alternative utilisée. (0,5pt)
2.2 Quelles sont les tensions maximales mesurées sur les voies ① et ② ? (0,5pt)
2.3 Quelles seraient les indications d'un voltmètre monté en dérivation aux bornes du générateur et d'un ampèremètre monté en série dans le circuit. (0,5pt)
2.4 Quel est le phénomène observé ? Déduire les valeurs de r et de L. On prendra $\pi^2 = 10$ (0,75pt)
3 En modifiant la valeur de la capacité on voudrait décaler la courbe ② d'une division vers la droite par rapport à la courbe①.
3.1 Quelle serait alors l'avance de phase de *u* sur *i* ? (0,25pt)
3.2 Pour cela, dans quel sens doit-on modifier la valeur de la capacité sans modifier la fréquence? (0,25pt)
4 Le condensateur de capacité C=2,5μF est chargé sous une tension constante U=20V.
4.1 Calculer sa charge Q ainsi que l'énergie emmagasinée W. (0,5pt)
4.2 Les armatures de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L=25mH dont on néglige la résistance. A un instant pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K (voir fig2). L'intensité *i*(t) du courant est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué sur la figure. On appelle q(t) la charge de l'armature reliée au point A, et on précise qu'à l'instant t=0 cette armature est chargée positivement.

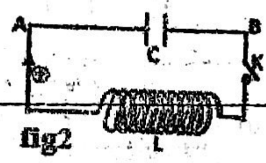
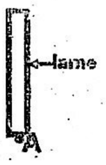


fig2

4.2.1 Etablir l'équation différentielle de ce circuit oscillant. (0,25pt)
4.2.2 Donner les expressions des fonctions q(t) et *i*(t). Dans ces expressions, préciser les valeurs numériques de q_m, I_m, ω et φ. (0,75pt)

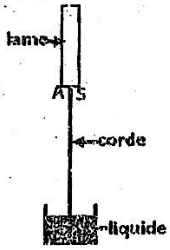
188

Exercice 5 (4pt)



Une lame d'acier est au repos en position verticale. Ses vibrations sont entretenues par un électroaimant alimenté en courant alternatif sinusoïdal de pulsation $\omega=200\pi$ rad/s. Son extrémité libre A décrit pratiquement un segment de droite horizontal de longueur $2a = 4$cm.

1 Déterminer l'équation horaire du mouvement de A, sachant qu'à t=0, A passe par sa position maximale ($y_A=a$). *(1pt)*



2 Une corde élastique simple et fine est placée verticalement et son extrémité S est reliée en A à la lame. L'extrémité inférieure de la corde supporte une masse que l'on plonge dans un liquide. (Voir fig).

2.1 Quel est le rôle du liquide? *(0,5pt)*

2.2 La corde éclairée par un stroboscope de même fréquence que la lame N= 100Hz a l'aspect d'une sinusoïde de période spatiale λ=10cm.

En déduire la célérité des ondes qui se propagent le long de la corde. *(0,5pt)*

3 On considère le point M de la corde situé à 12,5cm de la source S.

3.1 Calculer le temps mis par l'onde pour atteindre le point M. *(0,5pt)*

3.2 Déterminer l'équation du mouvement du point M. *(0,5pt)*

3.3 Représenter dans le même repère les diagrammes de temps respectifs des points S et M. En déduire comment ils vibrent l'un par rapport à l'autre. *(1pt)*

Correction Bac 2014 Série C

Chimie

Exercice 1

1. Equation bilan $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

pH de S : $pH = -\log C_A = 1$ — 0,75

2. $RNH_2 + H_2O \rightleftharpoons RNH_3^+ + OH^-$

Cette réaction partielle — 0,75

3. 3-1 $\begin{cases} V_A + V_B = V_T \\ 2C_AV_A = C_BV_B \end{cases} \Rightarrow V_A = 16mL$, $V_B = 100mL$ — 0,75

3.2 $RNH_2 + H_3O^+ \longrightarrow RNH_3^+ + H_2O$ — 0,5

3.3 Calcul des Concentrations des espèces

- $[H_3O^+] = 1,58.10^{-11} mol/L$
- $[OH^-] = 6,31.10^{-4} mol/L$
- $[Cl^-] = \frac{C_AV_A}{V} = 1,38.10^{-2} mol L^{-1}$
- $[RNH_3^+] = 1,4.10^{-2} mol L^{-1}$
- $[RNH_2] = 1,3\ 10^{-2} mol L^{-1}$

— 0,75

(On peut remarquer que $pH = pKa$ et écrire directement $[RNH_2] = [RNH_3^+]$)

Exercice 2

1. $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = 0,2$ $\quad n_2 = \frac{m_2}{M_2} = 0,2$ moles (equimolaire). — 0,25

2.1 $HCOOH + CH_3CHOHCH_3 \rightleftharpoons HCOOCH(CH_3)CH_3 + H_2O$ — 0,25

méthanoate de méthyléthyl

2.2 L'estérification est athermique, la température ne la favorise pas. — 0,25

3.1 $n_{ac} = \frac{3,68}{46} = 0,08$ $\quad n_{al} = 0,08$ — 0,5

$n_E = 0,12$ $\quad n_e = 0,12$

3.2 $K = \frac{0,12^2}{0,08^2} = 2,25$ — 0,25

4. $n_{(ajouté)} = \frac{4,6}{46} = 0,1$ $\quad n_{al} = 0,1$

	Ac	+ Al	Es	E
t_0	0,18	0,18	0,12	0,12
	0,18-x	0,18-x	0,12+x	0,12+x

— 0,5

$K = \frac{(0,12+x)^2}{(0,18-x)^2} \Rightarrow x = 0,06$ moles.

d'où le nouvel état d'équilibre

$n_{acide} = 0,12$ mol
$n_{Alcool} = 0,12$ mol
$n_{Est} = 0,18$ mol
$n_{Eau} = 0,18$ mol

— 0,5

5) Les vitesses — 0,5

$t=t_0$	$2,8.10^{-3} mol/L/min$
V_{moy}	$1,9.10^{-3} mol/L/min$

Physique

Exercice 3

1.1. $E_p = mgz + E_{p_0}$ — 0,5

1.2 $E_{pp} = az + b$.

$a = \frac{\Delta E}{\Delta z} = 2,5$ et $b = 1,2$ — 0,5

$\boxed{E_{pp} = 2,5z + 1,2}$

1.3 Par identification $\Rightarrow g = 10 N/kg$. — 0,75

$\begin{cases} mg = 2,5 \\ E_{pp_0} = 1,2J. \\ E_{pp} = 0 \Rightarrow 2,5z_0 + 1,2 = 0 \Rightarrow z_0 = \cancel{-0,48m} \end{cases}$

$z_0 = -0,48m$

2/2.1

2.1 TEC:

$E_{c(C)} - E_{c(B)} = W_{\vec P} + W_{\vec f}$

$\boxed{V_C = \sqrt{2g(L\sin\theta - 2r)}}$ — 0,5

2.2 Calcul de R_C

PFD: $\vec P + \vec R_C = m\vec a$

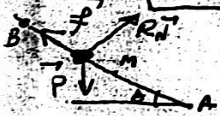
$mg + R_C = \frac{mV_C^2}{r}$

$R_C = \frac{mV_C^2}{r} - mg$

$\boxed{R_C = mg\left(\frac{2L}{r}\sin\theta - 5\right)}$ — 0,5

2.3 $R_C = 0 \Rightarrow \boxed{L = \frac{5r}{2\sin\theta}} \Rightarrow \underline{L = 5m}$ — 0,5

3.



$E_{cM} - E_{cB} = (mg\sin\theta - f)x$

$\boxed{E_{cM} = (mg\sin\theta - f)x + E_{cB}}$ — 0,5

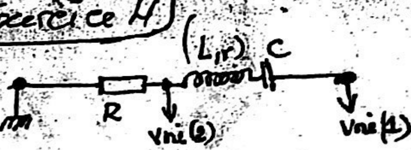
3.2 $E_{cM} = ax + b$. $\quad a = \frac{\Delta E}{\Delta x} = 0,25$ et $b = 0,5$

$\boxed{E_{cM} = 0,25x + 0,5}$

Par identification $\begin{cases} E_{c(B)} = 0,5J \Rightarrow V_B = 2m/s \\ mg\sin\theta - f = 0,25 \Rightarrow f = 0,25 \end{cases}$

Exercice 4

1. — 0,5



2.1 $T = 8 \times 0,5 = 4ms$ — 0,5

$f = \frac{1}{T} = 250Hz$.

2.2 $U_{1m} = 30V$ $\quad U_{2m} = 20V$ — 0,5

2.3 $U_1 = \frac{U_{1m}}{\sqrt 2} = 21V$ $\quad I_1 = \frac{U_{2m}}{R\sqrt2} = 0,14A$ — 0,5

2.4 Phénomène observé = Résonance

$U_1 = (R+r)I \Rightarrow \boxed{r = 50\Omega}$ $\quad LC\omega^2 = 1 \Rightarrow \boxed{L = 20mH}$ — 0,75

3.
3.1 $\varphi = \omega . \tau \Rightarrow \boxed{\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rd}}$ 0,25

3.2 Le circuit est inductif
$L\omega > \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C \nearrow$ 0,25

4
4.1 $Q = CU = 5.10^{-5}$ C
$W = \frac{1}{2} CU^2 = 5.10^{-4}$ J. 0,5

4.2.1 $\boxed{\text{Lorm}}$ $\frac{q}{c} + L\frac{di}{dt} = 0$

$\boxed{q'' + \frac{1}{LC} q = 0}$ 0,25

4.2.2
$q(t) = Q_{max} \cos(\omega t + \varphi_q)$ $\varphi_q = 0$
$q(t) = 5.10^{-5} \cos 4.10^3 t$ 0,75
$i(t) = \frac{dq}{dt} = -2.10^{-1} \sin 4.10^3 t$.
$\boxed{I_m = 2.10^{-1} A}$

$\boxed{\text{Exercice 5}}$

1. Equat° horaire de la source
$\boxed{y_s = 2.10^{-2} \cos(200\pi t)}$ 1

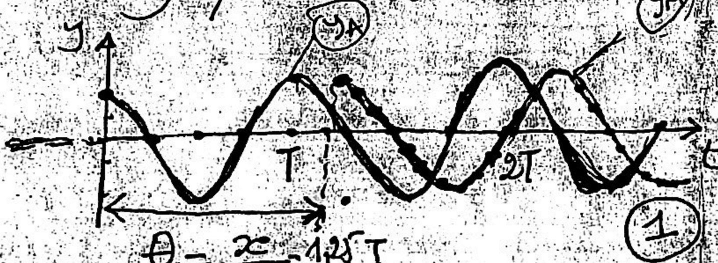
2.1) Le rôle du liquide est d'empêcher le phénomène de reflexion des ondes. 0,5

2.2) $\lambda = \frac{c}{N}$ $\boxed{c = 10 \text{ m/s}}$ 0,5

3.1 $x_n = 12,5$ cm
$x_n = vt \Rightarrow \boxed{t = 12,5.10^{-3} s}$ 0,5

3.2 Equation d'un pt M situé à x.
$\boxed{y_m = 2.10^{-2} \cos\left(200\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)}$ 0,5
$y_n = 2.10^{-2} \cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$.

3.3 Représentation



$\theta = \frac{x}{v} = 1,25$ T

M et S sont en quadrature 1

page 2/2

189 192

BAC 2014
Session Compl.

Exercice 1 (4pts)

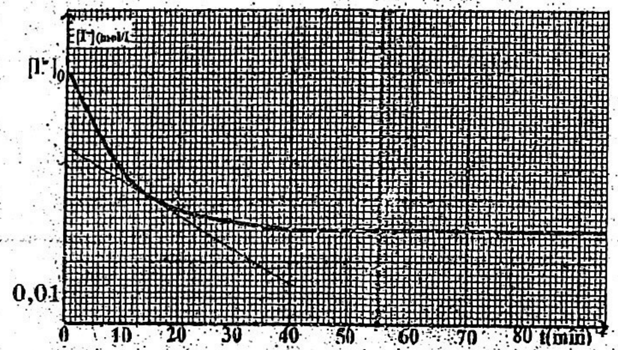
1 Les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^-. Etablir l'équation de cette réaction.
On donne : $E_{I_2/I^-} = 0,54V$ et $E_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}} = 2V$ (0,75pt)

2 A la date t=0 et à une température constante, on mélange, un volume V_1=50mL d'une solution S_1 de peroxodisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_1=5.10^{-2}$mol/L et un volume V_2=50mL d'une solution S_2 d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2=16.10^{-2}$mol/L.
A une date t, on prélève du mélange réactionnel un volume V=10mL qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ selon la réaction rapide d'équation : $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2.1 Calculer les concentrations molaires initiales $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0$ des ions peroxodisulfate et $\left[I^-\right]_0$ des ions iodures dans le mélange réactionnel. (1pt)

2.2 Préciser en le justifiant le réactif limitant. (0,25pt)

3 Les résultats du dosage ont permis de tracer la courbe régissant les variations de la concentration des ions iodures au cours du temps.



3.1 Déterminer la concentration restante $\left[I^-\right]_r$ des ions iodures. (0,5pt)

3.2 Définir la vitesse instantanée de disparition des ions iodures. Déterminer graphiquement sa valeur à la date t=15min. En déduire la vitesse de formation du diiode à cette date. (1pt)

4 On refait l'expérience précédente avec une solution d'iodure de potassium de même volume V_2=50mL mais de concentration molaire $C'_2=18.10^{-2}$mol/L. Représenter sur le même graphe l'allure des courbes donnant les variations des concentrations des ions iodures au cours du temps dans les deux expériences. Indiquer clairement les valeurs respectives $\left[I^-\right]_{01}$ et $\left[I^-\right]_{02}$ des concentrations initiales et les valeurs $\left[I^-\right]_{r1}$ et $\left[I^-\right]_{r2}$ des concentrations restantes pour les deux expériences 1 et 2. (0,5pt)

Exercice 2(3pts)

L'hydrolyse d'un ester E a fourni un acide carboxylique A et un alcool B.

1 Détermination de la formule de l'alcool B

L'analyse élémentaire a permis la détermination de la formule brute de B : $C_4H_{10}O$.

1.1 L'oxydation ménagée de B par une solution du dichromate de potassium en milieu acide fournit un composé B'. Ce composé B' :
-réagit avec une solution de DNPH
-ne réagit ni avec le réactif de Tollens, ni avec la liqueur de Fehling.
Que peut-on en conclure pour B ? Donner les formule semi-développée de B et de B' ainsi que leurs noms. (1pt)

1.2 Donner les formules semi –développées non ramifiées des différents isomères de B en précisant leur nom et leur fonction. (0,75pt)

2 Détermination de la formule de A

Sachant que la masse molaire moléculaire du composé A est M=74g/mol, déterminer sa formule brute, sa formule semi-développée et son nom. (0,5pt)

3 En déduire la formule semi-développée de l'ester E et son nom.
On donne: H=1g/mol ; C=12g/mol ; O=16g/mol. (0,5pt)

193

Exercice 3 (4,5pts)

Le lanceur européen Ariane a été conçu pour placer en orbite géostationnaire des satellites.
Un satellite S supposé ponctuel de masse m évolue autour de la terre de masse M assimilée à une sphère homogène de centre O et de rayon R. L'étude sera effectuée dans le référentiel géocentrique considéré comme galiléen. On notera r la distance OS entre le centre O de la terre et la position S du satellite et on introduira le vecteur unitaire $\vec{u}$ dirigé de O vers S.

1.1 Exprimer le vecteur force d'attraction gravitationnelle $\vec{F}$ qu'exerce la terre sur le satellite en fonction de la constante de gravitation universelle G, M, m, r et le vecteur unitaire $\vec{u}$. (0,5pt)

1.2 Montrer que le mouvement du satellite sur une orbite circulaire de rayon r est uniforme. Un schéma permettant de visualiser les vecteurs force, vitesse, accélération et le vecteur unitaire utilisé est exigé. (0,5pt)

1.3 Etablir l'expression de la vitesse V du satellite sur la trajectoire circulaire de rayon r ainsi que celle de la période de révolution T autour de la terre en fonction de G, M, et r. (0,5pt)

2.1 Qu'est-ce qu'un satellite géostationnaire? Dans quel plan se trouve l'orbite du satellite géostationnaire. (0,5pt)

2.2 Calculer la valeur du rayon r_2 de l'orbite de ce satellite géostationnaire. (0,5pt)

3 Il serait très onéreux de propulser la fusée porteuse directement jusqu'à l'orbite géostationnaire : on procède donc par transfert d'orbites. Le satellite est d'abord placé sur une orbite basse de rayon r_1 puis mené vers l'orbite géostationnaire de rayon r_2 à l'aide des moteurs propulseurs. Entre les deux orbites circulaires le satellite emprunte une orbite de transfert elliptique.

3.1 Exprimer l'énergie cinétique E_c du satellite sur une orbite circulaire de rayon r en fonction de G, M, m et r. (0,5pt)

3.2 On donne l'expression de l'énergie potentielle gravitationnelle pour le satellite situé à une distance r du centre de la terre, en choisissant l'origine de l'énergie potentielle à l'infini. $E_p(r) = -\frac{GmM}{r}$. Exprimer l'énergie mécanique E_m du satellite sur une orbite circulaire de rayon r en fonction de G, M, m et r. (0,5pt)

3.3 Exprimer successivement l'énergie mécanique E_m et l'énergie potentielle E_p en fonction de l'énergie cinétique E_c sur cette même orbite. (0,5pt)

3.4 Exprimer l'énergie W fournie par les moteurs pour que le satellite passe de l'orbite basse de rayon r_1 à l'orbite géostationnaire de rayon r_2 en fonction de G, M, m, r_1 et r_2. Calculer W. (0,5pt)

Données: $M = 6.10^{24}$ kg ; R = 6380 km ; m = 1000 kg ; r_1=6700 km ; G = $6,67.10^{-11}$ $m^3.kg^{-1}.s^{-2}$.
durée d'un jour T: $T^2 = (24\ h)^2 = 7,5.10^9\ s^2$; $\pi^2 = 10$

Exercice 4 (4,5pts)

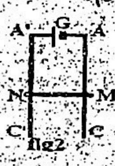
__On néglige le phénomène d'induction sauf dans la question 3 et les frottements__

1 Une barre de cuivre MN homogène, de masse m et de longueur *l*, est posée perpendiculairement sur deux rails AC et A'C' horizontaux. Elle peut glisser sans frottement, le long de deux rails AC et A'C', parallèles, reliés aux bornes d'un générateur G. La barre reste perpendiculaire aux rails AC et A'C' et maintient avec eux un contact électrique en M et N.
La barre est parcourue par un courant électrique d'intensité I = 0,1A. Le circuit est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, d'intensité 1T, dont la direction est perpendiculaire au plan des rails.

1.1 Préciser sur un schéma le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$, pour que la barre glisse sans frottement vers G. (0,5pt)

1.2 Calculer l'intensité de la force qui s'exerce sur la barre MN. (0,5pt)

2 On dispose maintenant les rails verticalement comme l'indique la figure2 ci-contre.
La tige est maintenue à une position prise comme référence.
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. Déterminer la valeur minimale de l'intensité I au-delà de la quelle la barre monte. (1pt)



194

BAC 2015
Session Normale

$C_A = (C_B(V_A+V_2)$

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Education Nationale
Direction des Examens et des Concours

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2015

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

Exercice 1 (4pt)

1 On mélange 0,5mol de pentan-1-ol $C_5H_{12}O$ et 0,5mol d'acide méthanoïque H_2CO_2 dans un ballon. Le mélange est maintenu à température constante.

1.1 En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de la réaction qui se produit dans le ballon. Donner le nom de l'ester formé. *(0,5 pt)*

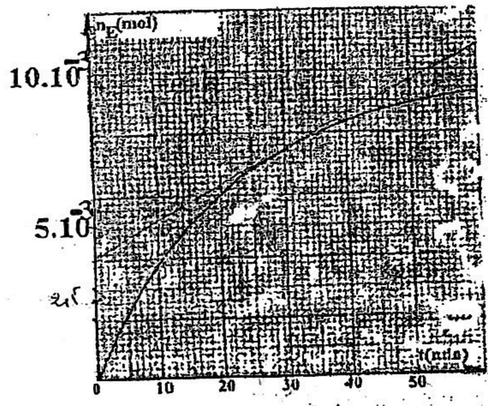
1.2 On prélève un volume V_0=2cm^3 du mélange toutes les 5 minutes, et après refroidissement, on dose l'acide restant avec une solution de soude de concentration C_B = 1mol/L en présence de phénolphtaléine.

1.2.1 Quel est le but du refroidissement ? *(0,25 pt)*

1.2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction au cours du dosage. *(0,5 pt)*

1.2.3 Donner l'expression littérale de la quantité de matière d'acide restant n_A dans le volume V_0 de prélèvement à l'instant t en fonction du volume V_B de base versé à l'équivalencé et de la concentration C_B de la soude. *(0,75 pt)*

1.3 Calculer la quantité de matière d'acide n_0 contenue dans le volume V_0=2cm^3 du mélange à l'instant t=0, départ de la réaction d'estérification. En déduire l'expression littérale de la quantité de matière d'ester formé n_E dans le volume V_0=2cm^3 de mélange, à l'instant t, en fonction de n_0, C_B et V_B.
Masse volumique du pentan-1-ol ρ = 0,8g/cm^3.
Masse volumique de l'acide méthanoïque ρ' = 1,2g/cm^3. *(0,5 pt)*



1.4 On prélève un volume V=5mL de l'acide méthanoïque de concentration 2,6.10^{-2}mol/L qu'on dilue en ajoutant 45mL d'eau. Décrire le mode opératoire lors de la dilution et calculer la nouvelle concentration de la solution diluée. *(0,5 pt)*

2 Les dosages successifs ont permis le tracé de la courbe ci-contre représentant en moles la quantité de matière d'ester formé n_E en fonction du temps t.
Définir la vitesse instantanée de formation de l'ester et déterminer sa valeur à l'instant t =30min. *(1pt)*

Exercice 2 (3pt)

1 Le principal constituant de l'arome de la pomme est un ester A contenant 66,7% de carbone. Déterminer sa formule brute. *(0,5pt).*

2 L'hydrolyse de A donne naissance à deux corps B et C.
Le dosage de 9,8cm^3 d'une solution aqueuse de B contenant 6,29g/L nécessite 7cm^3 d'une solution de soude à 0,1mol/L. Quelle est la fonction de B ? Sa masse molaire ? *(0,5pt)*

3.1 Le chauffage de C en présence d'alumine conduit au but-1-ène et à de l'eau. Quelle est le nom de cette réaction ? *(0,5 pt)*

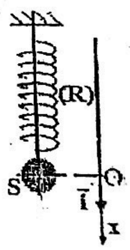
3.2 L'oxydation de C par un excès de dichromate de potassium $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ fournit B.

3.2.1 Déterminer les formules semi-développées de B et C puis celle de A et donner leurs noms. *(1pt)*

3.2.2 Ecrire les demi-équations et l'équation bilan de l'oxydation de C par le dichromate de potassium.

Exercice 3(4,5pt)

On néglige la résistance de l'air.
Un pendule élastique vertical est constitué d'un solide S de masse m et d'un ressort R de raideur K. Les courbes donnent les variations des énergies mécanique E et potentielle E_P du système (solide, ressort, terre) en fonction de l'abscisse x du centre d'inertie G du solide dans le repère $(O, \vec{i})$.

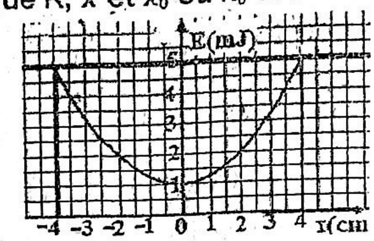


La position d'équilibre du solide coïncide avec l'origine O du repère et le plan horizontal passant par O est pris comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système.

1 Trouver l'équation différentielle du mouvement. *(0,75 pt)*

195 mol/L

2 Etablir l'expression de l'énergie potentielle du système en fonction de K, x et x_0 où x_0 est l'allongement à l'équilibre. *(0,75 pt)*



3 Montrer que l'énergie mécanique est conservée au cours des oscillations? *(0,5 pt)*

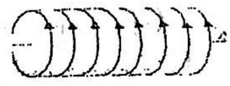
4 Trouver l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction de K, x_m et x_0 où x_m est l'amplitude des oscillations. *(0,5 pt)*

5 En se basant sur le graphe déterminer l'amplitude x_m, la raideur K du ressort et son allongement à l'équilibre x_0. *(1,5 pt)*

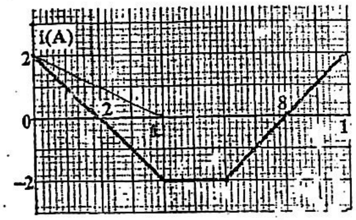
6 Montrer que l'énergie cinétique E_C du solide peut être exprimée en fonction de K, x_m et x. *(0,5 pt)*

Exercice 4(4pt)

1 On considère un solénoïde S de longueur l = 0,5m, de diamètre 10cm et comportant N =5000 spires. Etablir l'expression de l'inductance L du solénoïde S.
Faire l'application numérique. On prendra π^2=10 et $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I *(0,5 pt)*



2 Le solénoïde S est parcouru maintenant par un courant dont l'intensité i varie comme l'indique la courbe.



2.1 Quel phénomène apparaît dans le solénoïde? Justifier la réponse. *(0,5 pt)*

2.2 Donner en fonction de L et i l'expression de la force électromotrice induite qui apparaît dans le solénoïde et calculer ses valeurs dans les intervalles suivants: [0;4s] ; [4s;6s] et [6s;10s]. *(1,5pt)*

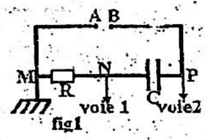
3 Soient A et C les bornes du solénoïde. Déterminer l'expression de la tension dans chacun des intervalles précédents sachant que la résistance r du solénoïde est 10 Ω. *(0,75 pt)*

4 Représenter graphiquement U_{AC} = f(t) dans l'intervalle [0s;10s]. *(0,75 pt)*

Exercice 5(4,5pt)

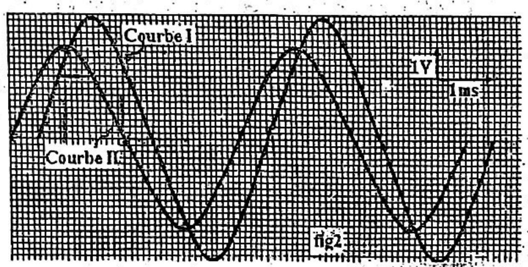
Les questions 1 et 2 sont indépendantes

1 Aux bornes AB d'un circuit comprenant en série un résistor de résistance R et un condensateur de capacité C, on maintient une tension sinusoïdale de fréquence f.



1.1 Soit $i = I\sqrt{2}\cos\omega t$ l'expression de l'intensité traversant le circuit en fonction du temps. Donner l'expression de la tension instantanée u_1 aux bornes du résistor et celle de la tension u_2 aux bornes du circuit en fonction de R, C, ω et I. *(0,5pt)*

1.2 Afin de déterminer la fréquence f et la valeur C de la capacité du condensateur, on utilise un oscillographe bi-courbe branché comme l'indique la figure 1. On observe l'oscillogramme de la figure2.



1.2.1 Dire sans calcul, quelle est de la courbe I ou de la courbe II de la figure2, celle qui correspond à u_1 et celle qui correspond à u_2? Justifier la réponse. *(0,75pt)*

1.2.2 Quelle est la période de la tension appliquée entre A et B ? *(0,25pt)*

1.2.3 Quelle est la valeur du déphasage entre u_1 et u_2? En déduire une relation entre R, C et ω. Sachant que R=100Ω, calculer C. *(0,75pt)*

1.2.4 Quelles sont les valeurs des tensions maximale et efficace de u_1 ? Quelle est la valeur de l'intensité efficace dans le circuit ? *(0,75pt)*

2 Un circuit électrique comporte en série, un générateur fournissant une tension $u = 220\sqrt{2}\cos\omega t$, une bobine de résistance R=18Ω et d'inductance L=0,2H et un condensateur de capacité C=13μF.

2.1 Pour quelle fréquence N_0 observe-t-on la résonance ? *(0,5pt)*

2.2 Calculer l'impédance du circuit R, L, C lorsque la fréquence d'alimentation vaut 50Hz. *(0,5pt)*

2.3 Donner l'expression de l'intensité instantanée i du courant lorsque la fréquence vaut 50Hz. *(0,5pt)*

196

Exercice (1)

1.1

$HCOOH + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH \rightleftharpoons$ (0,5)

$HCOO\,CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$

Ester méthanoate de pentyl

1.2.1 Le but c'est de bloquer (arrêter), ralentir la réaction (0,25)

1.2.2 l'éq. dosage

$HCOOH + OH^- \longrightarrow HCOO^- + H_2O$ (0,5)

1.2.3 à l'équivalence E $n_A = n_{BE}$.

$\boxed{n_A = C_B V_B}$ (0,75)

1.3

$V_T = V_{ac} + V_{al} = \frac{m_{ac}}{\rho'} + \frac{m_{al}}{\rho}$

$V_T = \frac{n_0 M_{ac}}{\rho'} + \frac{n_0 M_{al}}{\rho}$

$V_T = \frac{0,5 \cdot 46}{1,2} + \frac{0,5 \cdot 88}{0,8} = 74,2\,cm^3$

$C_{acide} = \frac{n_0}{V_0} = \frac{n}{V_T} \Rightarrow n_0 = V_0\left(\frac{n}{V_T}\right)$

$n_0 = 2\left(\frac{0,5}{74,2}\right) = 1,35 \cdot 10^{-2}\,mol$ (0,25)

La qtité de matière n_E :

$n_0(ac) = n_r(ac) + n_d(ac)$

$n_0 = n_a + n_E \Rightarrow n_E = n_0 - n_A$

$\boxed{n_E = n_0 - C_B V_B}$ (0,25)

1-4

On prélève 5 ml de la solution d'acide (0,25) à l'aide d'une pipette jaugée de 5 ml qu'on verse dans une fiole jaugée de 50 ml puis on complète par l'eau distillée jusqu'à trait de jauge, puis on homogénéise

Dilution $n = n' \Leftrightarrow CV = C'V'$

(0,25) $C' = \frac{CV}{V'} = \frac{2,6 \cdot 10^{-5}}{50} = 2,6 \cdot 1\ldots$

2 $V_t = \frac{d n_E}{dt}$ (0,5)

Dérivée du nombre de mole de l'ester formé par rapport au temps.

Calcul de la vitesse à $t = 30\,mn$

On choisit deux pts sur la tangente.

A : $t_A = 0$, $n_{E_A} = 4 \cdot 10^{-3}\,mol$

B : $t_B = 50\,mn$, $n_{E_B} = 10 \cdot 10^{-3}\,mol$

$V_E = \frac{n_{E_B} - n_{E_A}}{t_B - t_A} = \frac{(10-4) \cdot 10^{-3}}{50} = 1,2 \cdot 10^{\ldots}$ (0,5)

Exercice (2)

1- la f.B. $\frac{12n}{M_E} = \frac{66,7}{100}$

$1200n = (14n + 32) \times 66,7$

$n = 8$ L'ester $C_8H_{16}O_2$ (0,5)

2 B acide carboxylique (0,25)

sa masse molaire : $m = n_{ac} \cdot M$

$M = \frac{m}{n_{ac}}$

$M = \frac{\rho \cdot V}{C_B V_B} = \frac{6,29 \cdot 9,8}{0,1 \cdot 7}$

$\boxed{M = 88\,g/mol}$ (0,2…)

3.1 Déshydratation (0,5)

3.2.1 $C \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ (0,25)

Butan-1-ol

$B \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ (0,25)

acide butanoïque.

A $\longrightarrow$ $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

butanoate de butyl . (0,5)

3.2.2. Les demi-éq

$$\left(\begin{array}{l} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \rightleftharpoons CH_3-CH_2-CH_2-CHO + 2H^+ + 2e^- \\ Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O \end{array}\right.$$

(0,25)

$$3\,CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3\,CH_3-CH_2-CH_2-CHO + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$\left(\begin{array}{l} CH_3-CH_2-CH_2-CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3-CH_2-CH_2-COOH + 2H^+ + 2e^- \\ Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O \end{array}\right.$$

(0,25)

$$3\,CH_3-CH_2-CH_2-CHO + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3\,CH_3CH_2-CH_2-COOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O$$

Exercice (3) à l'équilibre.

1° l'éq. diff. $\vec{P} + \vec{T_0} = \vec{0} \Rightarrow$

$P - T_0 = 0$

$\boxed{mg - kx_0 = 0}$

mvt $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$ (0,75)

$mg - k(x + x_0) = ma$

$-kx = ma \Rightarrow \boxed{x'' + \frac{k}{m}x = 0}$

2° l'énergie potentielle $E_p = E_{p_e} + E_{p_p}$. (0,75)

$E_p = \frac{1}{2}k(x+x_0)^2 - mgx \Rightarrow \boxed{E_p = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}kx_0^2}$

3°) $\Delta E_m = \sum W_{\vec{F}ext} + \sum W_{\vec{F}int\,dissipatives} = 0$

$E_{m\,finale} = E_{m\,initiale}$ (0,5)

4°) $E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}kx_0^2$

$V = 0 \Rightarrow x = x_m \Rightarrow \boxed{E_m = \frac{1}{2}kx_m^2 + \frac{1}{2}kx_0^2}$

5°) Graphiquement $x_m = 4\,cm$ (0,5) (0,5)

$E_m = \frac{1}{2}kx_m^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{1}{2}kx_m^2 + E_{p_0}$

$\boxed{K = \frac{2(E_m - E_{p_0})}{x_m^2}} \Rightarrow K = \frac{2(5-1)10^{-3}}{16\cdot 10^{-4}} = 5\,N/m$

(0,5)

l'allongement x_0 $E_{p_0} = \frac{1}{2}kx_0^2$

$\boxed{x_0 = \sqrt{\frac{2E_{p_0}}{K}}}$

$x_0 = \sqrt{\frac{2\cdot 1\cdot 10^{-3}}{5}} = 2\,cm$ (0,5)

6° $E_m = E_C + E_p \Rightarrow E_C = E_m - E_p$

$E_C = \frac{1}{2}kx_m^2 + \cancel{\frac{1}{2}kx_0^2} - \frac{1}{2}kx^2 - \cancel{\frac{1}{2}kx_0^2}$

$\boxed{E_C = \frac{1}{2}kx_m^2 - \frac{1}{2}kx^2} \Rightarrow \boxed{E_C = \frac{1}{2}k(x_m^2 - x^2)}$

Exercice (4) 1° $\Phi_p = Li = N\left(\frac{\mu_0 N i}{\ell}\right)s$

(0,25) $\boxed{L = \frac{\mu_0 N^2}{\ell}s} \Rightarrow \boxed{L = 0,5H}$ (0,25)

2.1 Il existe un courant variable $\Rightarrow$ Variation du flux propre $\Rightarrow$ phénomène d'autoinduction

2.2 La f.é.m. induite

$[0,4]$ $e = -\frac{d\Phi}{dt}$, $\Phi = Li$

$\Rightarrow \boxed{e = -L\frac{di}{dt}}$ (0,5)

$[0,6]$ $i = at + b$, $a = \frac{\Delta i}{\Delta t} = -1, b = 2$

$\boxed{i_1 = -t + 2}$

$e_1 = -L\frac{di}{dt} = -0,5(-1) = 0,5\,V$ (0,25)

$[4,6] \Rightarrow e_2 = 0$ (0,25)

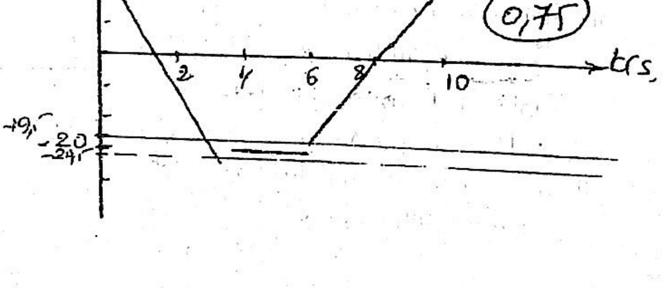
$[6,10]$ $i_3 = a't + b' \Rightarrow \boxed{i_3 = t - 8}$

$e_3 = -L\frac{di_3}{dt} = -0,5\times 1 = -0,5\,V$ (0,5)

3) La tension $U_{AC} = ri - e$ (0,25)

$[0,4]$ $\boxed{U_{AC} = -10t + 19,5}$ (0,25)

$[4,6]$ $\boxed{U_{AC} = -20\,V}$ (0,25) , $[6,10]$ $\boxed{U_{AC} = 10t - 79,5}$



2100

Exercice ② 1.1 $\boxed{u_1 = [illegible]\sqrt{2}\cos\omega t}$ (0,25)

1.2.1) $u_g = Ri + \frac{q}{C}$

$\boxed{u_g = [illegible]\sqrt{2}\cos\omega t + \frac{I\sqrt{2}}{C\omega}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})}$ (0,25)

Courbe 1 correspond à u_g (0,25)

Courbe 2 correspond à u_1 (0,25)

car le circuit est capacitif (0,25)

1.2.2 $T = 4ms$ (0,25)

1.2.3 déphasage

$$|\varphi| = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \Delta t$$

$$|\varphi| = \frac{\pi}{4} rd \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} rd \quad (0,25)$$

$$tg\varphi = \frac{-1}{RC\omega} = -1$$

$$\boxed{RC\omega = 1} \quad (0,25)$$

$$C = \frac{1}{R\omega} = \frac{1}{R2\pi f} = 6,37 \cdot 10^{-6} F = 6,37 \mu F \quad (0,25)$$

1.2.4 $U_{max1} = 3 \times 1 = 3V$ (0,25)

$$U_{eff1} = \frac{3}{\sqrt{2}} = 2,12V \quad (0,25)$$

$$U_{eff1} = R \cdot I_{eff1} \Rightarrow I = 21,2 \cdot 10^{-3} A \quad (0,25)$$

2.1 $LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow LC\,4\pi^2 N_0^2 = 1$

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 98,7 Hz \quad (0,5)$$

2.2 $$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} = 182,9\,\Omega \quad (0,5)$$

2.3 $i = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$.

$$Z = \frac{U_m}{I_m} \Rightarrow \boxed{I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{182,9} = 1,7A} \quad (0,25)$$

Circuit capacitif car $N_0 > N$

$$tg\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{18}{182,9} \rightarrow \varphi = -1,47 rd$$

$$\boxed{i(t) = 1,2\sqrt{2}\cos(100\pi t + 1,47)} \quad (0,25)$$

ABS

201

BAC 2015
Session Compl.

Exercice 1 (3,5pt)

1 On étudie la cinétique chimique de la réaction supposée totale et dont l'équation bilan est

$2I^- + H_2O_2 + 2H_3O^+ \rightarrow 4H_2O + I_2$

A l'instant t=0, on mélange à 25° C, dans un bécher:

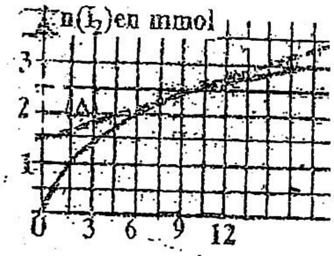
- V_1=100 mL d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration $C_1 = 4,5.10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- V_2=100 mL d'une solution aqueuse d'Iodure de potassium KI de concentration $C_2 = 6.\ 10^{-2}$ mol.L^{-1}.
- Un excès d'une solution aqueuse molaire d'acide sulfurique ($2H_3O^+ + SO_4^{2-}$)

1.1 Vérifier que les quantités de matière initiales $n_o(H_2O_2)$ de l'eau oxygénée H_2O_2 et $n_0(I^-)$ des ions iodure I^- dans le mélange, à l'instant t = 0, sont respectivement $4,5.10^{-3}$ mol et 6.10^{-3} mol. (0,5pt)

1.2 Montrer que, dans ce mélange, l'ion iodure constitue le réactif limitant (en défaut). (0,25pt)

1,3 Déduire la quantité de matière maximale de diiode $n(I_2)$ formé à la fin de la réaction. (0,75pt)

2 Pour doser le diiode formé, on prélève, à différents instants de date t, un volume V du mélange réactionnel que l'on verse dans un erlenmeyer et que l'on place immédiatement dans un bain d'eau glacée. Puis, on dose rapidement le diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium de concentration connue. Par suite, on trace la courbe où la droite (Δ) en pointillé représente la tangente à la courbe au point d'abscisse t=9min.



2.1 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode I_2.
Calculer sa valeur à l'instant t = 9 min. (1pt)

2.2 Cette vitesse va-t-elle diminuer ou augmenter à un instant t' tel que t' > t? Justifier la réponse à partir de l'allure de la courbe. (0,5pt)

3 Indiquer deux facteurs cinétiques pouvant augmenter la vitesse initiale de formation de diiode I_2. (0,5pt)

Exercice 2 (3,5pt)

1 On prépare une solution d'acide méthanoïque HCO_2H de concentration C=0,01mol.L^{-1}. La mesure de pH de cette solution donne pH=2,9.

1.1 Quelle est la concentration molaire des ions H_3O^+ dans cette solution ? (0,25pt)

1.2 L'acide méthanoïque est-il fort ou faible ? Justifier la réponse. (0,25pt)

1.3 Ecrire l'équation de dissociation de l'acide méthanoïque dans l'eau. (0,25pt)

1.4 Calculer le pKa. (0,5pt)

2 Au volume V_A=15cm^3 d'une solution de chlorure d'hydrogène HCl « acide fort » de concentration molaire C_a=10^{-2}mol.L^{-1} additionnée de quelques gouttes de bleu de Bromothymol (BBT), on ajoute progressivement un volume V_b d'une solution de soude (NaOH) de concentration C_b=2.10^{-2}mol.L^{-1}.

2.1 Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu entre les deux solutions. (0,25pt)

2.2 Indiquer comment connaitre expérimentalement que l'équivalence est atteinte? Quelle est la valeur du pH à cette équivalence acido-basique. (0,5pt)

2.3 Déterminer le volume V_b de la solution de soude ajouté pour atteindre l'équivalence. (0,5pt)

3 Pour préparer une solution tampon (S) de pH = 3,8, on mélange un volume V_A de la solution d'acide méthanoïque avec un volume V_B de la solution de soude.

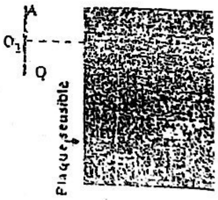
3.1 Calculer les volumes V_A et V_B nécessaires pour obtenir un volume V = 20mL de la solution tampon (S) de pH = 3,8. (0,5pt)

3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit lors du mélange. (0,5pt)

Exercice 3 (4,5pt)

Dans tout l'exercice, on néglige l'effet du poids devant ceux des forces électrique et magnétique.

1 Des ions $^{12}CO_2^+$ et $^{13}CO_2^+$ de masses respectives m_1 et m_2 pénètrent au point O_1, dans une chambre d'accélération (Q) avec une vitesse négligeable, où ils sont soumis à une tension $U_o=U_A-U_B$; établie entre les plaques A et B (voir figure). Les ions entrent ensuite, dans la chambre de déviation (P) où règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, en O_2 avec les vitesses respectives V_1 et V_2.



1.1 Représenter, sur la figure, les vecteurs, champ et force électriques pour que les particules arrivent au point O_2. (0,5pt)

1.2 Préciser en le justifiant le signe de U_o. (0,5pt)

1.3 Etablir les expressions des valeurs des vitesses V_1 et V_2 de deux ions au point O_2 en fonction de U_o, e (charge élémentaire) et des masses m_1 et m_2. (1pt)

197

2.1 Préciser le sens de $\vec{B}$ pour que les ions dévient vers la plaque sensible.

2.2 Montrer que le mouvement des ions est circulaire uniforme, préciser l'expression du rayon de courbure r_1 en fonction de V_1, e, B et m_1.

2.3 Montrer que $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$.

2.4 Calculer la distance MN ; distance entre les deux points d'impact sur la plaque sensible.

3 La technique de la spectrométrie de masse est utilisée pour s'assurer du dopage de ce joueurs. On compte le nombre N_1 d'atomes ^{12}C et N_2 d'atome ^{13}C contenus dans les ions qui ar sur le détecteur D (plaque sensible).

On considère que le joueur s'est dopé si X< -27 avec $X = (\frac{R}{R_{standart}} - 1).10^3$, $R = \frac{N_2}{N_1}$ et $R_{standart}$=10,83

Les résultats des comptages effectués à partir des échantillons d'urine de deux joueurs J_1 et J_2 s rassemblés dans le tableau ci-contre.

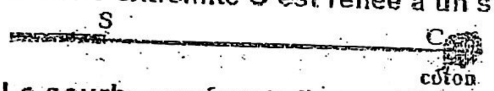
Reproduire le tableau et compléter le. (0,5pt)

	$N_1(^{12}C)$	$N_2(^{13}C)$	R	X	Dopag
Joueur J_1	2231	24			Oui ou
Joueur J_2	2575	27			Oui ou

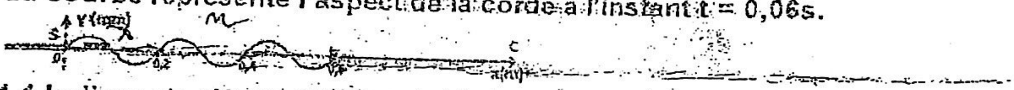
On donne: $|U_0| = 4.10^3$V, $m_1=7,31.10^{-26}$Kg, $m_2=7,47.10^{-26}$Kg, B =0.25T. $e=1,6.10^{-19}$C

Exercice 4 (4,5pt)

Considérons une corde élastique SC de longueur l = SC = 1 m, tendue horizontalement. Son extrémité S est reliée à une lame qui vibre perpendiculairement à la direction SC. Elle est anim d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude a = 3 mm, de fréquence N et d'élongation instantanée : $y_s = 3.10^{-3}\cos(2\pi Nt + \varphi_s)$ exprimée en m. Le mouvement de S débute à l'instant t L'autre extrémité C est reliée à un support fixe à travers une pelote de coton.



La courbe représente l'aspect de la corde à l'instant t = 0,06s.



1.1 Indiquer le rôle de la pelote de coton.

1.2 Expliquer pourquoi cette onde est dite transversale.

2.1 Déterminer graphiquement la valeur de la longueur d'onde λ.

2.2 Montrer que la célérité de l'onde est $V=10\ m.s^{-1}$. En déduire la valeur de la fréquence N de la lame vibrante.

3.1 Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde tel que SM = x.

3.2 Déterminer à partir de la courbe la valeur de la phase φ_s.

3.3 Préciser, en le justifiant, la valeur de l'instant t_f à partir duquel l'onde atteint l'extrémité C de corde.

3.4 Déterminer, à cet instant t_f, le nombre et les positions des points P_i de la corde qui vibrent e quadrature retard de phase par rapport à la source S.

Exercice 5 (4pt)

1 L'uranium $^{238}_{92}U$ subit plusieurs désintégrations successives x désintégrations de types α et y désintégrations de types β^- ; à la fin de ces désintégrations on obtient du radium $^{226}_{88}Ra$.

Déterminer les valeurs de x et y. (1pt)

2 L'isotope 226 du radium se désintègre spontanément en radon Rn en émettant une particule α.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction nucléaire. (0,5pt)

2.2 Sachant que les masses respectives des différents noyaux :

M_{Ra} =225,9771u; m_{Rn}=221,9703u; m_α=4,0015u avec 1u=931,5MeV/c².

2.2.1 Déterminer la perte de masse du système qui accompagne la désintégration du radium. (0,75pt)

2.2.2 En déduire l'énergie libérée au cours de cette désintégration d'un noyau de radium 226. (0,75pt)

3 En admettant que la désintégration d'un noyau de radium ne donne qu'une particule α avec un noyau de radon dans son état fondamental, que $m_\alpha\vec{V}_\alpha = -m_{Rn}\vec{V}_{Rn}$ et qu'il ya conservation de l'énergie :

3.1 Calculer les énergies cinétiques $E_{C\alpha}$ et E_{CRn} des deux particules (système isolé).

3.2 En déduire les vitesses des deux particules émises.

198

BAC 2016
Session Normale

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2016

Exercice 1 (3,5pts)

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

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction de cette amine B avec l'eau. (0,25pt)

2 On dose un volume V_b=20mL de la solution S à l'aide d'une solution S' d'acide nitrique de concentration molaire volumique C_a=5.10^{-2}mol/L.

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

2.2 L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on verse V_a=40mL de la solution S' d'acide nitrique. Calculer la concentration molaire volumique C_b de la solution S. (0,25pt)

2.3 Sachant que le pH de la solution S vaut 11,8, déterminer le pKa du couple acide-base. (0,75pt)

3 On obtient 0,4L de la solution S en dissolvant 1,8g de cette amine. Quelle est la masse molaire de l'amine B. Donner les formules semi-développées possibles de B. Préciser leurs classes et leurs noms. (1,5pt)

4 La solution S' est préparée à partir d'un flacon commercial de 1L d'acide nitrique de densité 1,4 contenant 65% en masse de HNO_3. Quelle est la concentration C de cet acide nitrique? (0,5pt)

On donne: C=12g/mol; H=1g/mol; O=16g/mol. ρ_{eau} =1g/cm^3

Exercice 2 (3,5pts)

Dans un récipient on introduit 3,6g d'eau pure et 20,4g d'éthanoate de méthyléthyle
On ferme le récipient et on porte le mélange à la température de 100° C.

1 Calculer les quantités de matière d'eau et d'ester utilisées. (0,5pt)

2 La réaction entre l'ester et l'eau conduit à un équilibre chimique.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit entre l'eau et l'ester et nommer les produits obtenus. (0,5pt)

2.2 L'augmentation de température du mélange chimique favorise-t-elle l'hydrolyse ? L'estérification ? Justifier la réponse. (0,25pt)

3 A l'équilibre, la masse d'ester présent dans le mélange est de 12,24g. Déterminer :

3.1 La composition molaire du mélange à l'équilibre. (0,5pt)

3.2 La constante d'équilibre K. (0,5pt)

3.3 Le rendement ρ de la réaction. (0,5pt)

4 On ajoute au mélange précédent, en état d'équilibre, une masse m d'eau.

4.1 Dans quel sens se déplace l'équilibre? (0,25pt)

4.2 Déterminer m sachant que la nouvelle valeur du rendement est ρ' = 60% (0,5pt)

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

Exercice 3 (4,5pts)

On donne g=10m/s²

On enroule un fil conducteur sur un cadre en carton pour avoir une bobine rectangulaire ayant pour dimensions AE = a = 4cm et AC=b=10cm.

La bobine de masse m= 120 g est constituée de N=1000 spires.

1 Cette bobine est suspendue à un ressort, de raideur k = 40 N/m, qui s'allonge de Δl_0 = 3 cm. La bobine est placée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, de façon que sa partie horizontale supérieure AE ne baigne pas dans ce champ $\vec{B}$. Lorsqu'on fait passer un courant électrique d'intensité I = 2 A dans les spires, l'allongement du ressort à l'équilibre devient alors Δl = 5 cm (voir figure 1)

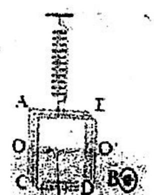


fig1

On notera par $\vec{F}_{CD}$, $\vec{F}_{AC}$ et $\vec{F}_{DE}$ les forces respectives de Laplace s'exerçant sur les côtés CD, AC et DE de la bobine.

1.1 Faire une figure où on représente:

1.1.1 Sur l'une des spires le sens du courant parcourant la bobine AEDC. Justifier. (0,5pt)

1.1.2 Les forces électromagnétiques $\vec{F}_{CD}$, $\vec{F}_{AC}$ et $\vec{F}_{DE}$ exercées sur la bobine parcourue par le courant d'intensité I à l'équilibre. (0,5pt)

1.2 Écrire la condition d'équilibre de la bobine et établir l'expression de la valeur B du champ magnétique en fonction de k, Δl, m, g, a, I et N. Calculer la valeur B. (1pt)

2 Après avoir coupé le courant, on détache la bobine du ressort et on la fait entrer avec une vitesse constante $\vec{V}$ dans le champ $\vec{B}$ comme le montre la figure2:

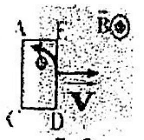


fig2

A l'instant t=0, le coté ED du cadre pénètre tout juste dans le champ magnétique $\vec{B}$.

2.1 Exprimer à un instant t la surface de la partie immergée de l'une des spires dans le champ en fonction de V, t et b. (0,25pt)

2.2 Tenant compte de l'orientation choisie, donner l'expression du flux magnétique Φ en fonction de V, t, b, B et N et celle de la f.é.m. induite e en fonction de V, b, B et N. (0,5pt)

203

2.3 Lorsque que la bobine est totalement immergée dans le champ $\vec{B}$, on l'immobilise. Puis on la fait tourner au tour d'un axe vertical passant par son milieu avec une vitesse angulaire ω=40rad/s. A une date t quelconque, la bobine a tourné de l'angle $\theta = \omega t$.

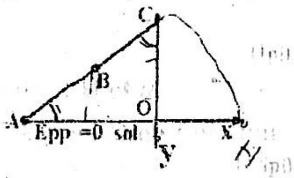
2.3.1 Donner les expressions du flux Φ et de la f.é.m. induite e en fonction de a, b, B, N, ω et t. (0,5pt)

2.3.2 Calculer les valeurs maximales de Φ et de e. (0,5pt)

2.3.3 Donner l'allure de la courbe représentative de la fonction e=f(t) (0,75pt)

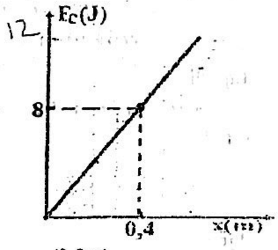
Exercice 4 (4,25pts)

On considère un solide de masse m=5kg en mouvement sur une piste inclinée d'un angle θ=60° par rapport à la verticale.



Sous l'action d'une force motrice $\vec{F}$ supposée constante et parallèle à la ligne de plus grande pente, le solide quitte la position A avec une vitesse nulle pour atteindre la position B telle que AB =8m avec une vitesse V_B.

Le solide est soumis constamment lors de son mouvement sur AC à une force de frottement de module f=5N.



1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, établir l'expression de l'énergie cinétique E_C en un point d'abscisse x situé entre A et B en fonction de l'abscisse x, des forces F et f, de l'angle θ, de la masse m et de g. (0,5pt)

2 Le diagramme de la variation de l'énergie cinétique est donné par la courbe $E_C = f(x)$.

2.1 Déterminer la valeur de la force motrice F. (0,5pt)

2.2 Etablir en fonction de x, l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur $E_P(x)$ et celle de l'énergie mécanique $E_m(x)$ du solide lorsque ce dernier occupe une position d'abscisse x entre A et B. (0,5pt)

2.3 Compléter la figure en traçant les diagrammes correspondants à $E_P(x)$ et $E_m(x)$. (0,5pt)

3 Calculer la valeur de la vitesse au point B. (0,5pt)

4 Lorsque le solide passe en B la force motrice est supprimée. Il continue alors son mouvement pour atteindre le point C avec une vitesse V_C. Montrer que le système {solide + Terre} n'est pas conservatif. En déduire la distance BC si la valeur de la vitesse au point C est V_C =4m/s. (0,5pt)

5 Arrivé en C, le solide quitte le plan incliné avec la vitesse $\vec{V}_C$.

5.1. Représenter le vecteur $\vec{V}_C$ puis établir dans le repère(O, x, y), l'expression de l'équation de la trajectoire du solide si l'origine des instants est l'instant d'arrivée au point C. Conclure. (0,75pt)

5.2 Le solide S arrive au point I sur le sol. Calculer la valeur de la vitesse $\vec{V}_I$ d'arrivée au point I ainsi que l'angle β qu'elle fait avec l'axe des abscisses. (0,5pt)

Exercice 5 (4,25pt)

On dispose de 3 dipôles : un condensateur de capacité C, une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un résistor de résistance R.

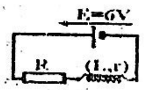


fig1

1 On réalise le circuit de la fig1 comprenant la bobine et le résistor en série alimentés par un générateur de tension continue constante. L'intensité du courant est I=61,8mA et la tension aux bornes du générateur U=6V. Calculer la résistance totale R' du circuit. (0,5pt)

2 Le circuit contenant les 3 dipôles est alimenté par un générateur BF qui délivre entre ses bornes une tension sinusoïdale.

Un oscilloscope bicourbe est branché comme l'indique la figure 2 et permet de suivre les variations des deux tensions.

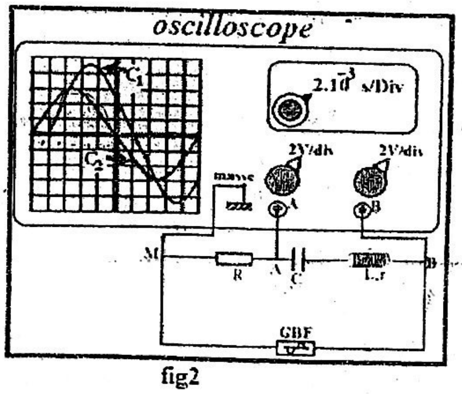


fig2

2.1 Quelle tension observe-t-on sur chaque voie ? Justifier. Préciser la valeur maximale pour chaque tension. (0,75pt)

2.2 Quelle est la période T des tensions visualisées. (0,25pt)

2.3.1 Quelle est des deux tensions celle qui est en avance de phase sur l'autre ? Déterminer le déphase Δφ de l'intensité *i* par rapport à la tension d'alimentation *u*. En déduire la valeur du facteur de puissance. (0,75pt)

2.3.2 Déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant puis déduire les valeurs de R et r. (0,75pt)

2.4 Sur le document de la fig3 on donne la construction de Fresnel incomplète relative aux impédances.

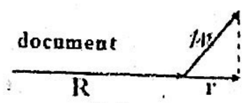


fig3

Z_b désigne l'impédance de la bobine. La mesure des longueurs des vecteurs représentant r et Z_b donne r→1,8cm et Z_b→3,6cm.

2.4.1 Compléter la construction de Fresnel. (0,5pt)

2.4.2 En déduire les valeurs de Z_b, de L et de C. (0,75pt)

2018

Correction Bac C 2016 Session normale
Epreuve de Physique-chimie

EXERCICE(1) : (3,5)

1- Réaction de l'amine avec l'eau

B + $H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$ (0,25)

2.1- Equation de la réaction de dosage

B + $H_3O^+ \longrightarrow BH^+$ + H_2O (0,25)

2.2- à l'équivalence :

$n_{aE} = n_b \Leftrightarrow C_a V_{aE} = C_b V_b \Rightarrow C_b = \frac{C_a V_{aE}}{V_b}$

$A.N: C_b = \frac{5.10^{-2}.40}{10} = 10^{-1} mol/l$ (0,25)

2.3- Détermination du Pka d'une base faible

$PH = \frac{1}{2}(Pka + 14 + \log c) \Rightarrow Pka = 2\,PH - 14 - \log c$

$A.N$: Pka = 2x11,8 – 14 - $\log 10^{-1}$ = 10.6 (0,75)

3- Calcul de la masse molaire

$M = \frac{m}{CV} = \frac{1,8}{0,1.0,4} \Rightarrow M = 45 g/mol$ (0,25)

Détermination de la f.b et les f.s.d

$M(C_nH_{2n+3}N) = 14n + 17 \Leftrightarrow 14n + 17 = 45 \Rightarrow n = 2$

Formule brute de (B) : C_2H_7N (0,25)

Formules semi-développées, noms et classes (0,5)+(0,5)

$\begin{cases} CH_3 - CH_2 - NH_2 \\ \text{éthanamine} \\ \text{amine primaire} \end{cases}$ et $\begin{cases} CH_3 - NH - CH_3 \\ N - \text{méthylméthanamine} \\ \text{amine secondaire} \end{cases}$

4- Calcul de la concentration

$C = \frac{Pd\rho}{100M} = \frac{65.1,4.1000}{100.63} = 14,44 mol/l$ (0,5)

EXERCICE(2) : (3,5)

1- Calcul des quantités

$n_{eau} = \frac{3,6}{18} = 0,2mol$; $n_{ester} = \frac{20,4}{102} = 0,2mol$ (0,5)

2.1- Equation de l'hydrolyse

$CH_3\text{-}COO\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3\text{-}COOH + CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$

acide éthanoïque propan-2-ol (0,5)

2.2- L'augmentation de la température ne favorise ni L'hydrolyse ni l'estérification car les deux réactions sont athermiques. (0,25)

3- $n_{(Ester)_{éq}} = \frac{12,24}{102} = 0,12mol$

3.1- Composition du mélange à l'équilibre : (0,5)

	Avancement	Ester	+ eau	⇌ Ac.caboxylique	+ alcool
n_0	0	0,2	0,2	0	0
n_t	x	0,2 -x	0,2 -x	x	x
n_f	X_f = 0,08	0,12	0,12	0,08	0,08

3.2- Constante d'équilibre : $K = \frac{(0,08)^2}{(0,12)^2} = \frac{4}{9} = \boxed{0,44}$ (0,5)

3.3- Le rendement de la réaction :

$\rho = \frac{n_{al\,éa}}{n_{(ester)_0}} = \frac{0,08}{0,2} = 0,4 \Rightarrow \boxed{\rho = 40\%}$ (0,5)

4.1- Si on ajoute au mélange précédent en état d'équilibre, une masse d'eau, l'équilibre se déplace dans le sens de l'hydrolyse. (0,25)

4.2- Détermination de la masse d'eau ajoutée :

$n_{(al)_{éq}} = \rho' . n_{(Ester)_0} = 0,6x0,2 = 0,12mol$

$K = \frac{(0,12)^2}{0,08\left(0,08 + n_{eau\,aj}\right)} = \frac{4}{9} \Rightarrow$

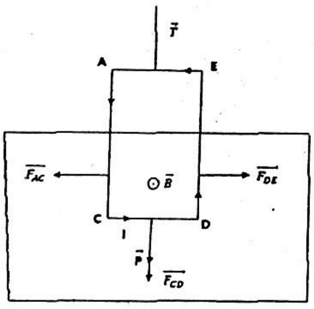
$n_{eau\,aj} = \frac{9.(0,12)^2}{4(0,08)} - 0,08 = 0,325mol$

$(m_{eau})_{ajoutée} = 0,325x18 = 5,85g$ (0,5)

EXERCICE(3) : (4,5)

1.1.1 et 1.1.2 : (0,5)+(0,5)

L'allongement augmente, le côté CD est donc soumis à une force $\vec{F}$ dirigée vers le bas. Par conséquence, le courant circule de C vers D.



1.2- Condition d'équilibre : $\sum \vec{F}_{ex} = \vec{0}$

$\vec{F_{CD}} + \vec{F_{DE}} + \vec{F_{AC}} + \vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$ (0,25)

Projetons/la verticale descendent :

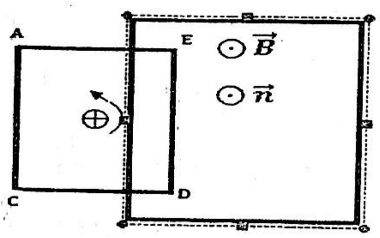
$P + F_{CD} - T = 0 \Rightarrow$

$NIaB + mg - K\Delta l = 0$

$B = \frac{K\Delta l - mg}{NIa}$ (0,5)

$\frac{40.5.10^{-2} - 120.10^{-3}.10}{1000.2.4.10^{-2}}$

$B = 10^{-2} T$ (0,25)



2.1- S = bx ; x = vt car le mru(V = cte) $\Rightarrow$ S = bVt (0,25)

2.2- $\phi = NBS\cos\Theta$; $\Theta = 0 \Rightarrow \phi = NBbVt$ (0,25)

$e = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow e = -NBbV$ (0,25)

2.3.1- $\phi = NBS\cos\Theta$; $\Theta = \omega t \Rightarrow \phi = NBab\cos\omega t$ (0,25)

$e = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow e = NBab\omega\sin\omega t$ (0,25)

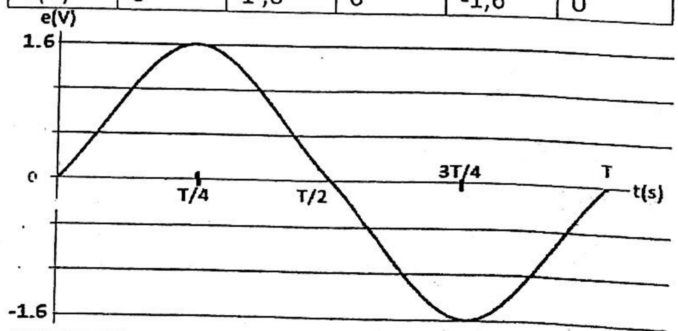
2.3.2- Valeurs max :

$\phi_{max} = 4.10^{-2} wb$ (0,25) ; $e_{max} = 1,6V$ (0,25)

2.3.3- L'allure de la courbe e = f(t): (0,75)

$e = NBab\omega\sin\omega t \Rightarrow e = 1,6\sin\frac{2\pi}{T}t$

t(s)	0	T/4	T/2	3T/4	T
e(V)	0	1,6	0	-1,6	0



Préparé par : Profs Moctar Med : L. Excellence (I) et Ahmedou Mouslim : L. Militaire de Nouakchott

EXERCICE(4) : (4,25)

1- T.E.C entre A et X

$E_C - E_{CA} = W_{\vec{P}} + W_{\overrightarrow{Rn}} + W_{\vec{f}} + W_{\vec{F}}$

E_C = FX – fX - mgXcosθ $\Longrightarrow$ $\boxed{E_C = (F - f - mg\cos\theta)X}$(0,5)

2.1- Graphiquement: E_C = aX ; a = $\frac{8-0}{0,4-0}$ = 20 $\Longrightarrow$ $\boxed{E_C = 20X}$

Par identification : F – f - mgcosθ = 20

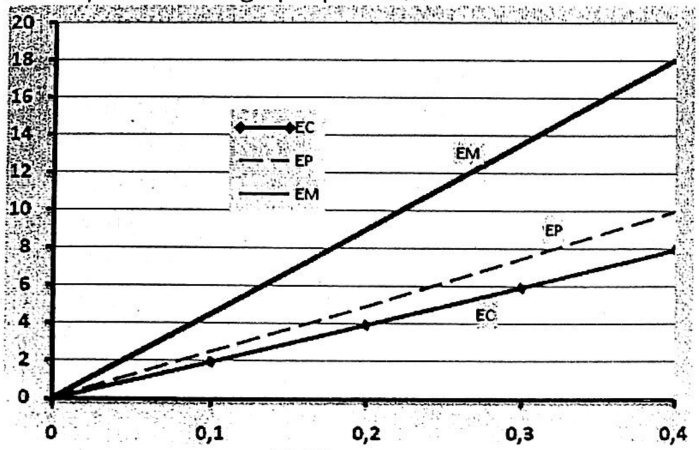
$\Longrightarrow$F = 20+ f + mgcosθ ; AN : $\boxed{F = 50N}$ (0,5)

2.2- Expression de E_P et de E_m

- Energie potentielle : E_P = mgXcosθ $\Longrightarrow$ $\boxed{E_P = 25X}$(0,25)
- Energie mécanique: $E_m = E_C + E_P$ = 20X +25X

$\Longrightarrow$ $\boxed{E_m = 45X}$(0,25)

2.3- Représentation graphique : (0,5)



3- $E_C = \frac{1}{2}$mV² $\Longrightarrow$ $V_B = \sqrt{\frac{2E_{C_B}}{m}}$; AN : $\boxed{V_B = 8m/s}$. (0,5)

4- Le système n'est pas conservatif car les forces exercées sont :

Le poids qui est une force intérieure $\vec{P}$ (0,25)

La réaction qui est une force extérieure dissipative $\vec{R}$

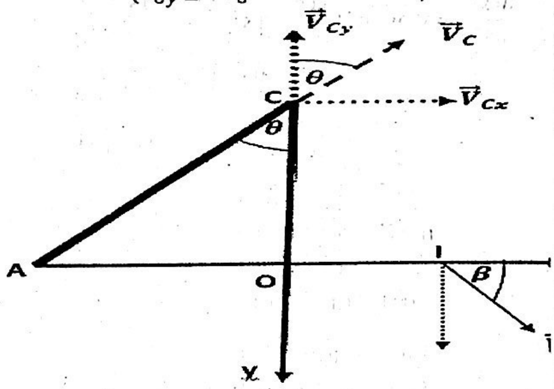
T.E.C entre B et C

$\frac{1}{2}$m(V_C^2 - V_B^2) = - mgBCcsc$\theta - $f.BC

BC = $\frac{m(V_B^2 - V_C^2)}{2(mg\csc\theta + f)}$; AN : $\boxed{BC = 4m}$(0,25)

5- t= 0 : $\begin{cases} x_C = 0 \\ y_C = -AC\cos\theta = -6,m \end{cases}$

$\begin{cases} V_{Cx} = V_C \sin\theta = 3,46m/s \\ V_{Cy} = -V_C\cos\theta = -2m/s \end{cases}$



5.1- RFD : $\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

Projetons sur ox: ma_x = 0; m$\neq$0 $\Rightarrow$

a_x = 0 :MRU d'équation : X = V_xt $\Rightarrow$ $\boxed{X = 3,46t}$ (0,25)

Projetons sur oy: ma_y = mg $\Rightarrow$ a_y = g =cte : MRUV; d'équation : y = $\frac{1}{2}$gt² + V_{cy}t + y_c $\Rightarrow$ $\boxed{y = 5t^2 - 2t - 6}$(0,2

$\Rightarrow$ t = $\frac{x}{3,46}$ $\Rightarrow$ $\boxed{y = 0,4x^2 - 0,58x - 6,}$

trajectoire parabolique(0,25)

5.2- V = $\sqrt{V^2{}_C + 2gy}$

V = $\sqrt{4^2 + 2.10.6,3}$ $\Rightarrow$ $\boxed{V_1 = 11,9m/s}$ (0,25)

cosβ = $\frac{V_x}{V_1}$ = $\frac{3,46}{11,9}$ = 0,221 $\Rightarrow$ $\boxed{\beta = 73°,1}$(0,25)

EXERCICE(5) : (4,25)

1- Calcul de R' : R' = $\frac{U}{I}$ = $\frac{6}{61,8.10^{-3}}$ $\Rightarrow$ $\boxed{R' = 97\Omega}$(0,5)

2- La masse M est commune à la résistance et au générateur

2.1-Donc on observe sur :

- La voie A : la tension aux bornes du résistor U_R (0,25)
- La voie B : la tension aux bornes du générateur U_G (0,25)
- $\boxed{U_{Rmax} = 3x2 = 6V}$; $\boxed{U_{Gmax} = 4,5x2 = 9V}$(0,25)

2.2- La période :T=10x2x10^{-3}=20x10^{-3}s ; $\boxed{T = 20ms}$. (0,25)

2.3.1- La tension U_R est en avance sur U_G (0,25)

Le déphasage est : $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T}.\frac{T}{10} = \frac{\pi}{5}$ (0,25)

Facteur de puissance $\cos\varphi = \cos(\frac{\pi}{5})$ = $\boxed{0,81}$(0,25)

2.32- Valeur de l'intensité efficace :

$\cos\varphi = \frac{R'}{Z}$ avec Z = $\frac{U_{Gmax}}{I_{max}}$; $\cos\varphi = \frac{R' I_{max}}{U_{Gmax}}$ $\Rightarrow$

$I_{max} = \frac{\cos\varphi\, U_{Gmax}}{R'}$ $\Rightarrow$ $I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$

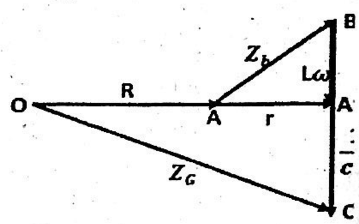
$I_{eff} = \frac{\cos\varphi\, U_{Gmax}}{R'\sqrt{2}} = \frac{9.0,8}{97\sqrt{2}}$ $\Rightarrow$ $\boxed{I_{eff} = 0,05A}$(0,25)

Valeurs de R et r

$U_{Rm} = RI_{max}$ $\Rightarrow$ R = $\frac{U_{Rm}}{I_{max}} = \frac{6}{0,05\sqrt{2}}$ $\Rightarrow$ $\boxed{R = 84,8\Omega}$(0,2

r = R' –R = 97 – 84,8 $\Rightarrow$ r = 12,2Ω(0,25)

2.4.1- Construction de Fresnel (0,5)



2.4.2- Déduction des valeurs graphiquement :

* $\begin{cases} r \longrightarrow 1,8cm \\ Z_b \longrightarrow 3,6cm \end{cases}$ $\Rightarrow$

$Z_b = \frac{12,2.3,6}{1,8}$ $\Rightarrow$ $\boxed{Z_b = 24,4\Omega}$(0,25)

BA' = $\sqrt{AB^2 - AA'^2}$ $\Rightarrow$ BA' = $\sqrt{3,6^2 - 1.8^2}$ = 3,12cm

* $\begin{cases} r \longrightarrow 1,8cm \\ L\omega \longrightarrow 3,12cm \end{cases}$ $\Rightarrow$L= $\frac{12,2.3,12}{1,8.100\pi}$ $\Rightarrow$ $\boxed{L = 6,7x10^{-2}\ H}$(0,

* $\tan(\frac{\pi}{5}) = \frac{\frac{1}{c\omega} - L\omega}{R'}$ $\Rightarrow$ C= $\frac{1}{L\omega^2 + \tan(\frac{\pi}{5})\omega R'}$ $\Rightarrow$ $\boxed{C = 3,5x10^{-5}F}$(0

Préparé par : Profs ; Moctar Med : L. Excellence (I) et Ahmedou Mouslim : L. Militaire de Nouakchott

BAC 2016
Session Compl.

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Education Nationale
Direction des Examens et des Concours

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2016

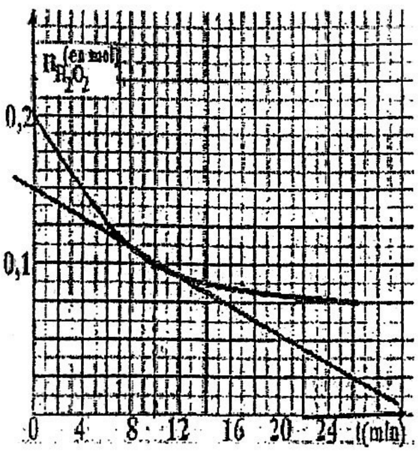
Honneur Fraternité Justice
Série : Mathématiques/T.M.G.M
Durée : 4H Coefficient : 8/4

Exercice 1 (3,5pts)

1 L'eau oxygénée H_2O_2 peut oxyder lentement les ions iodure I^- en milieu acide. Les couples redox mis en jeux sont : H_2O_2/H_2O et I_2/I^-

1.1 Ecrire les deux demi-équations relatives à l'oxydation de I^- et à la réduction de H_2O_2. En déduire l'équation bilan de la réaction. (0,75pt)

1.2 La quantité du diiode formé à un instant t peut être déterminée à l'aide d'un dosage. En effet I_2 peut être réduit par l'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ pour régénérer de nouveau I^-. Les couples redox mis en jeux sont $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ et I_2/I^-. Etablir l'équation bilan de la réaction en passant par les demi-équations relatives à l'oxydation et à la réduction. (0,75pt)



2 On prépare un mélange réactionnel comprenant de l'acide sulfurique, de l'iodure de potassium en excès et n_0=0,2mol d'eau oxygénée. A l'aide du dosage de la quantité de diiode formée à différents instants t par une solution de thiosulfate de potassium $K_2S_2O_3$ de concentration C=2,5mol/L, il a été possible de tracer la courbe représentant les variations du nombre de mole de H_2O_2 restant en fonction du temps (voir figure). Déduire de la courbe:

2.1 La vitesse moyenne de disparition de H_2O_2 entre les instants t_1=0min et t_2=10min. (0,5pt)

2.2 La vitesse instantanée de disparition de H_2O_2 à t_2; en déduire la vitesse instantanée de disparition de l'ion I^- à cet instant. (1pt)

2.3 Le volume de la solution de thiosulfate de potassium nécessaire pour doser la quantité de diiode formé à l'instant t=24min. (0,5pt)

Exercice 2 (3,5pts)

1 On dispose de deux monoalcools saturés (A) et (B) de même masse molaire 74 g.mol^{-1}.
Déterminer la formule brute des alcools (A) et (B). (0,5pt)

2 Par oxydation ménagée, l'alcool (A) donne un produit (A_1) et l'alcool (B) donne un produit (B_1).
Les composés (A_1) et (B_1) donnent un précipité jaune avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine. Seul le composé (A_1) réagit avec le réactif de Schiff. Déterminer les classes des alcools (A) et (B). (0,5pt)

3 Ecrire les formules semi-développées possibles pour ces alcools et donner leurs noms. (1pt)

4 En déduire les formules semi-développées possibles des composés (A_1) et (B_1) et donner leurs noms. (0,5pt)

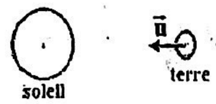
5 La déshydratation intramoléculaire de l'alcool (A) conduit au but-1-ène.

5.1 Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation et identifier l'alcool (A). (0,5pt)

5.2 Ecrire la formule semi-développée et le nom de l'alcool (C) isomère de (A) et qui résiste à l'oxydation ménagée. *On donne: M(O) =16 g.mol^{-1}; M(H) = 1g.mol^{-1} ; M(C) =12g.mol^{-1}.* (0,5pt)

Exercice 3 (4pts)

On considère le mouvement de la Terre autour du Soleil dans le référentiel héliocentrique considéré comme galiléen. On suppose que la trajectoire est circulaire, de rayon r = 1,5. 10^{11} m.
On néglige l'action de tout autre astre et on s'aidera du schéma suivant :



1 Donner les caractéristiques de la force subie par la Terre et la représenter. (0,5pt)

2 Appliquer la R.F.D à la Terre et montrer que son mouvement est uniforme. (0,5pt)

3 En déduire l'expression du vecteur accélération de la terre en fonction de la constante de gravitation universelle G, de la masse du Soleil M_s du rayon r de la trajectoire et du vecteur unitaire $\vec{u}$; le représenter sans considération d'échelle sur le schéma. (1pt)

4 Quelle relation peut-on alors écrire entre l'accélération a et la vitesse V du centre d'inertie de la Terre? (0,5pt)

5 Donner l'expression de la vitesse V en fonction de la constante de gravitation universelle G, la masse du Soleil M_s et le rayon r de la trajectoire. Calculer la valeur de cette vitesse. (0,5pt)

6 Donner l'expression de la période de rotation T de la Terre autour du Soleil en fonction de la vitesse V et du rayon r de sa trajectoire. Montrer alors qu'on peut écrire que $T = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_s}}$, puis calculer sa valeur. (1pt)

On donne : G=6,67.10^{-11} S.I M_S=2.10^{30} kg

2017

Exercice 4 (4pts)

1 Une lame vibrante porte une pointe dont l'extrémité A est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdale de fréquence N=80Hz et d'amplitude a= 2mm.

1.1 En prenant pour origine des dates l'instant où A passe par sa position d'équilibre dans le sens positif ; donner l'expression de son élongation en fonction du temps. (0,5pt)

1.2 L'extrémité A de la pointe est liée à une corde élastique à qui elle imprime des vibrations transversales. La célérité de propagation le long de la corde est C=8m/s.
Donner l'expression de l'élongation d'un point B situé à 5cm de A. Quel est l'état vibratoire de B par rapport à A ? Calculer l'élongation de B à l'instant t=31,25ms. (0,75pt)

1.3 Quel est l'aspect de la corde à cet instant t? (1pt)

2 On considère maintenant deux lames vibrantes portant respectivement deux pointes dont les extrémités O_1 et O_2 sont distantes de d=8cm et produisent à la surface de l'eau, des perturbations sinusoïdales de même amplitude a=2mm et de même fréquence 80Hz. La célérité des ondes à la surface de l'eau est V=3,2m/s.

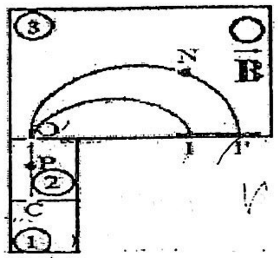
On donne $y_{O1}= a\cos\omega t$ et $y_{O2}=a\cos(\omega t+\pi)$

2.1 Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé à d_1 de O_1 et à d_2 de O_2. Faire l'application numérique pour d_1=4cm et d_2=6cm.
Comparer le mouvement de M à ceux de O_1 et de O_2. (1pt)

2.2 Quelle est le lieu des points d'amplitude maximale? Déterminer sur le segment $[O_1,O_2]$ le nombre ces points. (0,75pt)

Exercice 5 (5pts)

Le potassium naturel est un mélange de deux isotopes: ^{39}K et ^{A}K.



Un échantillon de potassium est vaporisé et ionisé. Les ions $^{39}K^+$ et $^{A}K^+$ ainsi produits sont accélérés, sous vide entre C et O dans la zone② par un champ électrique $\vec{E}$ uniforme. Ils entrent en suite dans une chambre ③ de déviation où règne un champ magnétique $\vec{B}$.
Un écran luminescent permet de repérer l'impact des ions.
Les masses des ions $^{39}K^+$ et $^{A}K^+$ sont respectivement m = 39 u et m'=A.u avec u= 1,67.10 $^{-27}$ kg et la charge élémentaire e = 1,6 .10 $^{-19}$ C.
Le poids d'un ion est négligeable devant la force électrique et la force magnétique.

1 Dans la chambre d'accélération ② où règne le champ électrique uniforme $\vec{E}$, les ions pénètrent en C avec une vitesse pratiquement nulle et ressortent en O avec une vitesse colinéaire à $\overrightarrow{CO}$.

1.1 Représenter en P la force électrique exercée sur un ion se trouvant en P. En déduire le sens du champ électrique $\vec{E}$ ainsi que le signe de la tension $U=U_{CO}=V_C - V_O$ (0,75pt)

1.2 Justifier sans calcul numérique

- Les deux types d'ions sont-ils soumis à la même force électrique ?
- Les deux types d'ions subissent-ils la même accélération ?
- Les deux types d'ions ont-ils la même énergie cinétique à leur passage en O?
- Les deux types d'ions ont-ils la même vitesse à leur passage en O ? (1pt)

1.3 Etablir l'expression de la vitesse V des ions $^{39}K^+$ à leur passage en O en fonction de e, U et *u*.
En déduire sans nouveau calcul l'expression de la vitesse V' des ions $^{A}K^+$ à leur passage en O en fonction de e, U, A et *u*. (0,5pt)

2 Les ions issus de O pénètrent dans la chambre ③ où ils décrivent des trajectoires circulaires.

2.1 En un point N de l'une des trajectoires, représenter le vecteur vitesse d'un ion ainsi que la force magnétique $\vec{F}_m$ exercée sur cet ion. En déduire le sens de $\vec{B}$ (compléter la figure). (0,5pt)

2.2 Montrer que les ions sont animés de mouvement uniforme. Représenter le vecteur accélération en N. (0,5pt)

2.3 Montrer que le rayon de la trajectoire des ions $^{39}K^+$ a pour expression $r=\frac{1}{B}\sqrt{\frac{78uU}{e}}$
En déduire l'expression du rayon r' de la trajectoire des isotopes $^{A}K^+$. (0,5pt)

2.4 Calculer numériquement la distance D entre O et le point d'impact des ions $^{39}K^+$ dans le cas où $U = 10^3$ V et B =0, 1T. (0,25pt)

3 Sur l'écran luminescent on observe deux taches I et I'. La tache I correspond à l'isotope $^{39}K^+$.

3.1 L'isotope $^{A}K^+$ est-il plus lourd ou plus léger que l'isotope $^{39}K^+$? Justifier. (0,25pt)

3.2 Exprimer IO et I'O en fonction des rayons des trajectoires et montrer que $\frac{I'O}{IO}=\sqrt{\frac{A}{39}}$ 2018 (0,5pt)

3.3 On ajuste les valeurs de U et B de telle sorte que IO=60cm et I'I=1,5cm. Déduire la valeur de A. (0,25pt)

Correction Bac C 2016 Session complémentaire
Epreuve de Physique-chimie

Exercice(1) : 3,5Pts

1.1- Les deux demi-équations et l'équation-bilan :

- Oxydation de I^- : $2\,I^- \rightarrow I_2 + 2\,e^-$
- Réduct° de H_2O_2 : $H_2O_2 + 2H^+ + 2\,e^- \rightarrow 2H_2O$
- Eq-bilan : $2\,I^- + H_2O_2 + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$

1.2- Les deux demi-équations et l'équation-bilan :

- Oxydation de $S_2O_3^{2-}$: $2\,S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2\,e^-$
- Réduct° de I_2 : $I_2 + 2\,e^- \rightarrow 2I^-$
- Eq-bilan : $2\,S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2.1- Déduction de la vitesse moyenne:

- $V_{moy}(H_2O_2) = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = 10^{-2}$mol/min

2.2- Déduction de la vitesse instantanée:

- $V_t(H_2O_2) = -\frac{dn}{dt} = 5.10^{-3}$mol/min

D'après l'équation :

$V_t(I^-) = 2V_t(H_2O_2) = 10.10^{-3}$mol/min

2.3- Déduction du volume de thiosulfate à t = 24min :

à t = 24min ⇒ $n(H_2O_2)_r = 0.075$mol

D'après l'équation :

$2n(H_2O_2)_d = n(S_2O_3^{2-}) \Rightarrow 2(\,n(H_2O_2)_0 - n(H_2O_2)_r) = CV$

$V = \frac{2(0,2-0,075)}{2,5} \Rightarrow V(S_2O_3^{2-}) = 100$mL

Exercice(2) : 3,5Pts

1- Détermination de la formule brute des alcools

$M(C_nH_{2n+2}O) = 74 \Rightarrow 14n + 18 = 74$

$\Rightarrow n = 4 \Leftrightarrow$ f.b: $C_4H_{10}O$

2- A : alcool primaire ; B : alcool secondaire

3- A ; deux isomères

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH ; bulan-1-ol

CH_3-$CH(CH_3)$-CH_2OH ; 2-méthylpropan-1-ol

B: CH_3-CH_2-$CHOH$-CH_3 ; bulan-2-ol

4- A_1: $\begin{cases} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO \;\; butanal \\ CH_3 - CH(CH_3) - CHO \;\; méthylpropanal \end{cases}$

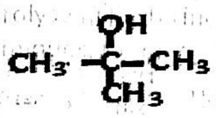
B_1 : $CH_3 - CH_2 - CO \; - CH_3$ *butanone*

5.1- Déshydratation intramoléculaire:

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH → CH_3-CH_2-CH_2=CH_2 + H_2O

butan-1-ol but-1-éne

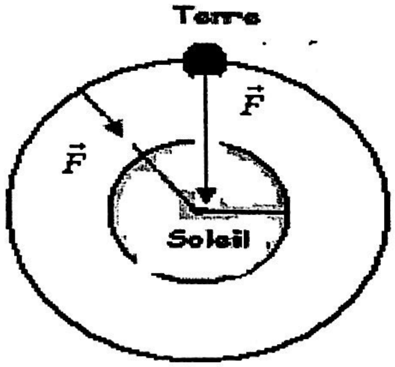
5.2- C: alcool tertiaire:



2-méthylpropan-2-ol

Exercice(3) : 4Pts

1- Représentation et caractéristiques de $\vec{F}$



- Point d'applict° : centre de la terre
- Direct° : la normale
- Sens : centripète
- Norme : $F = G\frac{m_T M_S}{r^2}$

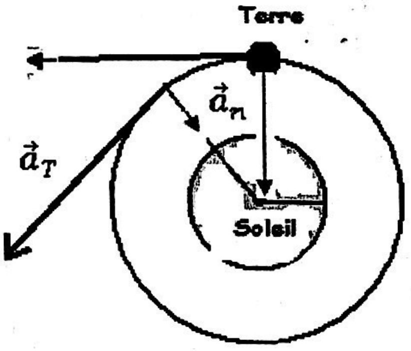
2- RFD : $\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

Projetons suivant la tangente : $ma_T = 0$;

$m \neq 0 \Rightarrow a_T = 0 \Rightarrow V = cte$: mouvement uniforme.

3- Comme $a_T = 0 \Rightarrow \vec{a} = \vec{a}_n$

$\Rightarrow \vec{a} = \frac{GM_S}{r^2}\vec{u}$



4- Relation entre a et V:

$a_n = \frac{V^2}{r}$

5- de (3) et (4) ⇒ $\frac{V^2}{r} = \frac{GM_S}{r^2}$

$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM_S}{r}}$ AN: $V = 3x10^4$m/s

6- $T = \frac{2\pi}{\omega}$ avec $\omega = \frac{V}{r}$ et $V = \sqrt{\frac{GM_S}{r}}$

$\Rightarrow T = \frac{2\pi r}{V} = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_S}} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_S}}$

relation de kepler

AN : $T = 3,16x10^7$s

209

Correction Bac C 2016 Session complémentaire
Epreuve de Physique-chimie

Exercice(4) : 4Pts

1.1- $y_A = a\cos(\omega t + \varphi)$

à t=0 ; y= 0 ⇒ $a\cos\varphi = 0$; comme $a \neq 0$

⇒ $\cos\varphi = 0 \Leftrightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{2} rad$

Comme V> 0 ⇒ $\varphi = -\frac{\pi}{2} rad$

Donc : $y_A = 2\times10^{-3}\cos(160\pi t - \frac{\pi}{2})$

1.2- $y_B = 2\times10^{-3}\cos(160\pi t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi x}{\lambda})$

$\lambda = \frac{C}{N} = \frac{8}{80} \Rightarrow \lambda = 10cm$

- $y_B = 2\times10^{-3}\cos(160\pi t - \frac{3\pi}{2})$
- $\Delta\varphi = |\varphi_2 - \varphi_1| = \left|-\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right| = \pi$

  A et B vibrent en opposition de phase
- Elongation de B à t = 31,25ms

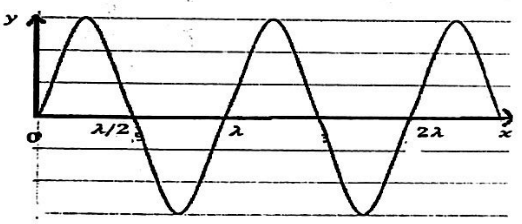
  $y_B = 2\times10^{-3}\cos(160\pi . 31,25 . 10^{-3} - \frac{3\pi}{2})$

  $y_B = 0$

1.3- L'aspect à t = 31,25ms

$y_A = a\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = a\sin\frac{2\pi x}{\lambda}$

On a : $n = \frac{t}{T} = Nt = 80\times31,25\times10^{-3} = 2,5$



2.1-on calcul d'abord : $\lambda = \frac{C}{N} = \frac{3,2}{80} \Rightarrow \lambda = 4cm$

$y_1 = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right)$ et

$y_2 = a\cos(\omega t + \pi - \frac{2\pi d_2}{\lambda})$

$y_M = y_1 + y_2$

$y_M = a\left\{\cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}) + \cos(\omega t + \pi - \frac{2\pi d_2}{\lambda})\right\}$

On a : $\cos p + \cos q = 2\cos\frac{p-q}{2}\cos\frac{p+q}{2}$

$y_M = 2a\cos(\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \frac{\pi}{2})\cos(\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_2 + d_1) + \frac{\pi}{2})$

Avec : d_1= 4cm et d_2 = 6cm

$y_M = 4\times10^{-2}\cos 0 \ \cos(\omega t - 2\pi)$

$y_M = 4\times10^{-2}\cos(\omega t - 2\pi)$

$\Delta\varphi = |\varphi_M - \varphi_{01}| = |-2\pi - 0| = 2\pi$

M et O_1 vibrent en phase

$\Delta\varphi = |\varphi_M - \varphi_{02}| = |-2\pi - \pi| = 3\pi$

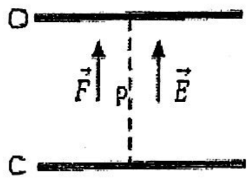
M et O_2 vibrent en opposition de phase .

2.2- $d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow -d \leq \ d_2 - d_1 \leq d$

$-d \leq k\lambda \leq d \Rightarrow -d/\lambda \leq k \leq d/\lambda$

$-2 \leq k \leq 2$; $K = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$: Cinq points

Exercice(5) : 5Pts



1.1- Représentation

Ion se déplace de C vers O

⇒ $\vec{F}$: C vers O.

q>0 ; $\vec{F}$ et $\vec{E}$ de même sens :

donc V_C(+) et V_O(-) ⇒ $V_C > V_O$ ⇒ $U = V_C - V_O > 0$

1.2-Les deux types d'ions :

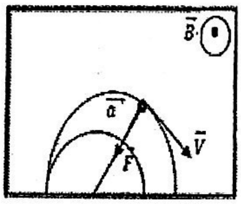
- Sont soumis à la même force électrique car celle-ci ne dépend que de q et E : F=eE
- Ne subissent pas la même accélération parce qu'ils ont des masses différentes $a = \frac{eE}{m}$.
- Oui ont la même valeur de E_C à leur passage en O car $\Delta E_C = E_{C0} = eU$
- N'ont pas la même vitesse, parce qu'ils ont des accélérations différentes

1.3- T.E.C entre C et O

$E_{CO} - E_{CC} = eU \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2eE}{m}} \Leftrightarrow V = \sqrt{\frac{2eU}{39\mu}}$

Déduction de $V' = \sqrt{\frac{2eU}{A\mu}}$

2.1- Représentation de $\vec{V}$, $\vec{F}$ et $\vec{B}$.



2.2- RFD : $\sum\vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

⇒ $\vec{F} = m\vec{a}$

Projetons suivant la tangente :

$ma_T = 0$; $m \neq 0$ ⇒

$a_T = 0 \Rightarrow V = cte$:

mouvement uniforme.

2.3- projetons suivant la normale :

$ma_n = F \Rightarrow a_n = \frac{eVB}{m} \Rightarrow \frac{V^2}{r} = \frac{eVB}{39\mu} \Rightarrow r = \frac{39\mu}{eB}V$ avec $V = \sqrt{\frac{2eU}{39\mu}}$

donc : $r = \frac{39\mu}{eB}\sqrt{\frac{2eU}{39\mu}} \Rightarrow r = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{78\mu U}{e}}$

déduction : $r' = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2A\mu U}{e}}$

2.4- $D = OI = 2r = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{78\mu U}{e}}$ ⇒ r = 57c⇒ r = 57cm.

3.1- $r' > r \Rightarrow \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m'U}{e}} > \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{e}} \Rightarrow m' > m$; donc l'isotope ${}^{A}K^{+}$ est plus lourd que l'isotope ${}^{39}K^{+}$ (la distance D est proportionnelle avec la masse).

3.2- $OI = 2r = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{78\mu U}{e}}$; $OI' = 2r' = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2A\mu U}{e}}$

$\frac{OI'}{OI} = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2A\mu U}{e}} \times \frac{B}{2}\sqrt{\frac{e}{78\mu U}} \Rightarrow \frac{OI'}{OI} = \sqrt{\frac{A}{39}}$

3.3- $A = 39(\frac{OI'}{OI})^2 = 39(\frac{61,5}{60})^2 \Rightarrow A = 41$

210

BAC 2017
Session Normale

Exercice 1(3pts)

On donne l'échelle de potentiel standard ci-dessous :

E^0(V) 2,01   0,54   0,08

$S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ I_2/I^- $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

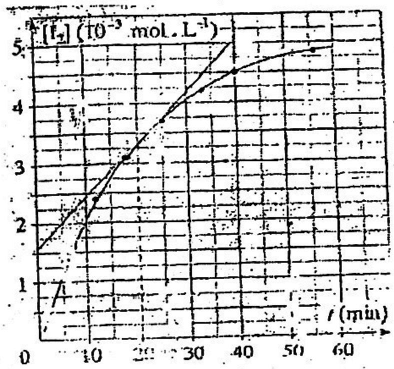
1 On mélange dans un bécher $100cm^3$ d'une solution de concentration molaire 0,1mol/L d'iodure de potassium (KI) et $100cm^3$ d'une solution de concentration molaire 0,05mol/L de peroxodisulfate de potassium ($K_2S_2O_8$). La solution devient jaunâtre par suite de l'apparition progressive du diiode.

1.1 Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction et l'équation-bilan après mélange des deux solutions. *(0,5pt)*

1.2 Calculer les concentrations initiales $[I^-]_0$ et $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange réactionnel. *(0,5pt)*

2 On se propose d'étudier la vitesse de formation du diiode en fonction du temps. Pour cela, on opère des prélèvements de $10cm^3$ du milieu réactionnel à différentes dates t. La réaction de formation du diiode dans les prélèvements est arrêtée par dilution avec l'eau distillée glacée.

On dose alors le diiode présent dans les prélèvements au moyen d'une solution titrée de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire 0,01mol/L.



2.1 Ecrire les demi-équations et l'équation-bilan de la réaction de dosage du diiode après mélange des deux solutions. *(0,5pt)*

2.2 Calculer la concentration du diiode à l'instant t où le volume versé de thiosulfate de sodium est V'=40cm³. *(0,5pt)*

2.3 On obtient la courbe $[I_2] = f(t)$ (voir la courbe)

Déterminer graphiquement la vitesse de formation du diiode à la date t=20min. *(0,5pt)*

2.4.1 Y a-t-il un réactif limitant ? Si oui lequel? *(0,25pt)*

2.4.2 Calculer la concentration molaire du diiode obtenu au bout d'un temps infini. *(0,25pt)*

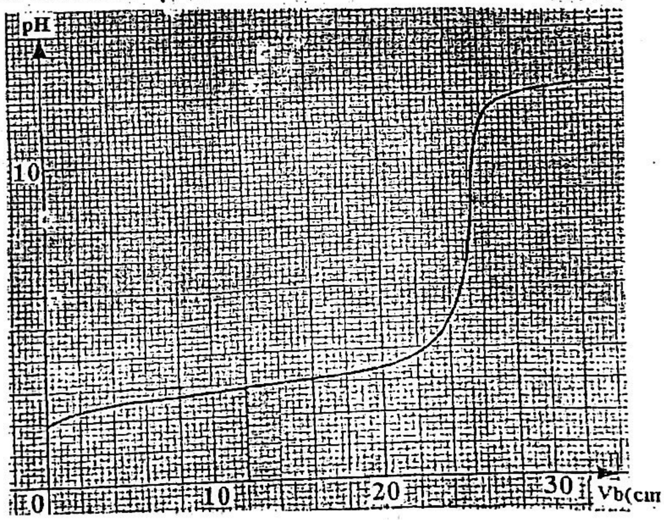
Exercice 2 (4pt)

1 Une solution decimolaire (0,1mol/L) d'acide méthanoïque HCOOH a un pH de 2,4.

1.1 Écrire l'équation de la réaction de cet acide avec l'eau. *(0,5pt)*

1.2 Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques dans cette solution. En déduire la valeur du pKa du couple acide-base de l'acide méthanoïque. *(1,5pt)*

2 A 20cm³ d'une solution d'acide monochloroéthanoïque $CH_2Cl-COOH$ de concentration inconnue C_a, on ajoute progressivement une solution decimolaire de soude (hydroxyde de sodium) et on suit l'évolution du pH. On obtient la courbe ci-contre.



2.1 A l'aide de cette courbe, déterminer le volume de la solution de soude ajoutée à l'équivalence. En déduire la concentration C_a de l'acide. *(0,5pt)*

2.2 Donner la valeur du pKa du couple acide-base de l'acide monochloroéthanoïque. *(0,5pt)*

3 Compte tenu des résultats précédents répondre aux questions suivantes:

3.1 Quel est le plus fort des deux acides méthanoïque et monochloroéthanoïque ? *(0,5pt)*

3.2 Quelle est la plus forte des deux bases ion-méthanoate et ion-monochloroéthanoate ? *(0,5pt)*

Exercice 3 (3,75pts)

Les frottements sont négligeables

Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K ; est placé sur une table horizontale.

L'une des extrémités du ressort est soudée en un point A et l'autre extrémité est fixée à un solide S de centre d'inertie G de masse m=100g.

1. Le solide S qu'on assimile à un point matériel peut glisser sans frottement sur la table.

On écarte le solide S de sa position d'équilibre d'une distance x_0 puis on le lance, en ce point, avec une vitesse $\vec{V_0}$ dans le sens négatif de l'axe Ox de module V_0=0,8m/s à un instant qu'on prendra comme origine des dates. Le mouvement de S sera étudié dans un repère galiléen $(O,\vec{i})$ dont l'origine O coïncide avec la position du centre d'inertie G à l'équilibre.

1.1 A une date t quelconque, le centre d'inertie G de S a une élongation x et une vitesse instantanée v.

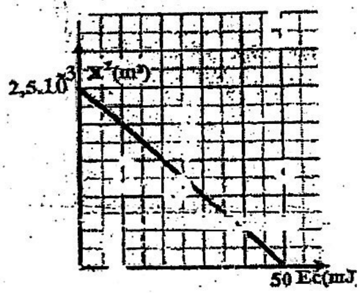
Etablir l'expression de l'énergie mécanique E du système {solide S, ressort R, terre} en fonction de x, v, K et m. (0,5pt)

1.2 Montrer que cette énergie mécanique E est constante. (0,5pt)

Exprimer sa valeur en fonction de K, m, x_0 et V_0. (0,5pt)

1.3 En déduire la nature du mouvement de G.

2. A l'aide d'un système convenable on mesure l'abscisse instantanée x de S pour différentes valeurs de l'énergie cinétique du centre d'inertie G de S.



Les résultats des mesures ont permis de tracer la courbe x^2=f(Ec).

2.1 Justifier théoriquement l'allure de la courbe. (0,25pt)

2.2 En déduire:

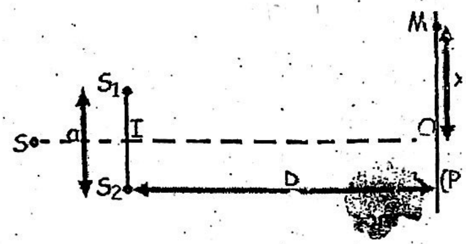
- les valeurs de la raideur k et de l'amplitude du mouvement de G.
- la valeur de l'abscisse initiale x_0. (1,5pt)

.3 Donner l'équation horaire du mouvement de G. (0,5pt)

Exercice 4 (4pts)

On considère le dispositif de Young représenté ci-contre :

S_1 et S_2 sont deux sources lumineuses ponctuelles distantes de a = 2,5 mm. Le plan (P) de l'écran d'observation parallèle à S_1S_2 est situé à la distance D = 1,5 m du milieu I du segment S_1S_2 ; le point O est la projection orthogonale de I sur (P). Sur la droite perpendiculaire à IO au point O et parallèle à S_1S_2, un point M est repéré par sa distance x du point O (x est l'abscisse de M sur un axe orienté colinéaire à cette droite).



1. La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde λ.

1.1 Décrire ce que l'on observe sur l'écran. (0,25pt)

1.2. Etablir, en fonction de a, x et D, l'expression de la différence de marche δ au point M

NB : x et a étant petits devant D on supposera que $S_1M + S_2M = 2D$. (0,5pt)

1.3. Donner l'expression de l'interfrange i en fonction de a, D et λ. Calculer la longueur d'onde λ sachant que i = 0,3 mm. (0,5pt)

1.4 Quelle est la nature des franges dont les milieux sont respectivement situés à x_1=1,2mm et à x_2=1,05mm du milieu de la frange centrale. (0,5pt)

2. La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge de longueur d'onde respective λ_1= 0,5μm et λ_2 = 0,75μm.

2.1 A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes. (0,5pt)

2.2 Quelle est la nature des franges qui coïncident au point M_1 tel que : OM_1 = 1,8 mm. (0,5pt)

3. La source S émet à présent de la lumière blanche que l'on supposera composée de toutes les radiations de longueur d'onde λ telle que $0,4\ \mu m \leq \lambda \leq 0,8 \mu m$.

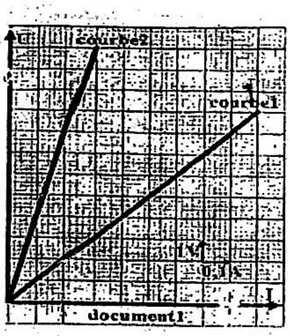
3.1 Qu'observe-t-on sur l'écran? Justifier brièvement la réponse. *(0,5pt)*

3.2 Quelles sont les longueurs d'onde des radiations qui présentent une frange sombre au point M_1 d'abscisse $x=1,8$ mm. *(0,75pt)*

Exercice 5 (5,25pts)

1. Un dipôle électrique D_1 est constitué d'une bobine de résistance R et d'inductance L. L'étude expérimentale de la variation de la d.d.p u aux bornes de D_1 en fonction de l'intensité du courant I, conduit :

- ➢ En courant continu à la courbe 1.
- ➢ En courant alternatif de fréquence N à la courbe 2 (voir document 1).



1.1 Les deux courbes ne sont pas confondues : indiquer le nom du phénomène qui en est la cause. *(0,25pt)*

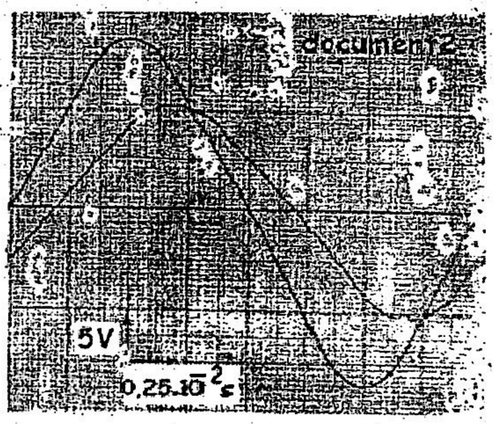
1.2 Déduire des deux courbes les valeurs numériques de la résistance R et de l'impédance Z_1 du dipôle D_1. *(0,5pt)*

2 On associe en série et dans l'ordre suivant un résistor de résistance $r=26\Omega$, le dipôle D_1 et un condensateur de capacité C. Le dipôle ainsi constitué est appelé D_2.

On applique aux bornes de D_2 une d.d.p $u(t)$ de fréquence N, d'expression $u(t)=U_m \sin(\omega t+\varphi)$.

Le dipôle D_2 est alors traversé par un courant d'intensité $i(t)$.

Afin de visualiser les courbes représentant $u(t)$ et $i(t)$, on utilise un oscilloscope bicourbe.



2.1 Aux bornes de quel dipôle doit-on brancher l'oscilloscope pour visualiser:

- ✓ La courbe représentant $u(t)$? *(0,25pt)*
- ✓ La courbe représentant $i(t)$? *(0,25pt)*

Faire un schéma du montage permettant de visualiser simultanément les deux courbes. *(0,5pt)*

2.2 Le document 2 ci-contre représente l'oscillogramme obtenu.

2.2.1 En déduire :

- La quelle des deux grandeurs est en avance de phase sur l'autre ? Justifier la réponse. *(0,5pt)*
- La valeur numérique du déphasage entre $u(t)$ et $i(t)$. *(0,25pt)*
- Les valeurs numériques de U_m, I_m et N. *(0,75pt)*
- Les expressions numériques de $u(t)$ et $i(t)$. *(0,5pt)*

2.2.2 Calculer l'impédance Z_2 du dipôle D_2. *(0,25pt)*

2.3 On considère le dipôle D_1 comme étant l'association en série du résistor de résistance R et une bobine d'inductance L.

2.3.1 En utilisant la construction de Fresnel, établir l'expression littérale de l'impédance Z_2 de D_2. *(0,5pt)*

2.3.2 Déduire de la construction précédente, l'expression littérale de l'impédance Z_1.
Calculer L. *(0,5pt)*

2.3.3 Calculer C. *(0,25pt)*

813

Correction Bac C 2017 Session Normale
Epreuve de Physique-chimie

Exercice(1) : 3Pts

1.1- Les deux demi-équations et l'équat-bilan : *0.5pt*

Oxydation de I^- : $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

Réduction de $S_2O_8^{2-}$: $S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$

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

1.2- Calcul des concentrations initiales : *0.5pt*

$[I^-]_0 = \frac{0.1 \cdot 100}{200} = 5.10^{-2}$mol/L

$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{0.05 \cdot 100}{200} = 2,5.10^{-2}$mol/L

2.1- Les deux demi-équations et l'équat-bilan : *0.5pt*

Oxydation de $S_2O_3^{2-}$: $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$

Réduction de I_2 : $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$

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

2.2- D'apres l'équation (2) : *0.5pt*

$\frac{[I_2]_d}{1} = \frac{[S_2O_3^{2-}]d}{2} \Rightarrow C_0 = \frac{C'V'}{2V_0}$

$[I_2]_d = \frac{0.01 \cdot 40}{20} = 2.10^{-2}$mol/L

2.3- la vitesse instantanée : *0.5pt*

$V_t(I_2) = \frac{(5-1.5) \cdot 10^{-3}}{40-0} = 8{,}75.\ 10^{-5}$mol/L/min

2.4.1- *0.25pt*

$\frac{[I^-]_0}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{2} = 2{,}5.10^{-2}$mol/L

$\frac{[S_2O_8^{2-}]_0}{1} = \frac{2{,}5 \cdot 10^{-2}}{1} = 2{,}5.10^{-2}$mol/L

Non, il ya pas un réactif limitant ; car la réaction est dans les conditions stœchiométriques.

2.4.2- Calcul de $[I_2]_\infty$? D'après l'équation(1) :

$[I_2]_\infty = [S_2O_8^{2-}]_0 = 2{,}5.10^{-2}$mol/L *0.25pt*

Exercice(2) : 4Pts

1.1-HCOOH + $H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$ *0.5pt*

1.2-* Bilan qualitatif : *0.25pt*

H_2O, H_3O^+, OH^-, HCOOH et $HCOO^-$

* Bilan quantitatif :

$[H_3O^+] = 10^{-2.4} = 4\times 10^{-3}$mol/L *0.25pt*

$[OH^-] = 10^{-11.6} = 2{,}5\times 10^{-12}$mol/L *0.25pt*

EEN: $[H_3O^+] = [OH^-] + [HCOO^-]$

$[HCOO^-] = [H_3O^+] = 4\times 10^{-3}$mol/L *0.25pt*

CM: [HCOOH]= C - $[HCOO^-]$

[HCOOH]= 0,1 – 4×10^{-3}= $9{,}6\times10^{-2}$mol/L *0.25pt*

Déduction du Pka:

Pka = pH - $\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 2{,}4 - \log\frac{4\times 10^{-3}}{9{,}6\times10^{-2}}$

$\Rightarrow$ Pka(HCOOH/$[HCOO^-]$)= 3,8 *0.25pt*

2.1- D'après la courbe : V_{be} = 25cm^3

A l'équivalence : $C_aV_a = C_bV_{bE} \Rightarrow$

$C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a}$ = 0,125mol/L *0.5pt*

2.2- Calcul des concentrations des espèces : *0.5pt*

* Bilan qualitatif :

H_2O, H_3O^+, OH^-, $CH_2ClCOOH$ et CH_2ClCOO^-

* Bilan quantitatif :

$[H_3O^+] = 10^{-2}$ mol/L

$[OH^-] = 10^{-12}$mol/L

EEN: $[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_2ClCOO^-]$

$[CH_2ClCOO^-] = [H_3O^+] = 10^{-2}$mol/L

CM: $[CH_2ClCOOH]$= C - $[CH_2ClCOO^-]$

$[CH_2ClCOOH]$ = 0,125 – 10^{-2}= 0,115mol/L

Déduction du Pka:

Pka = pH - $\log\frac{[CH_2ClCOO^-]}{[CH_2ClCOOH]} = 2 - \log\frac{10^{-2}}{0{,}115}$

$\Rightarrow$ Pka($CH_2ClCOOH$ /CH_2ClCOO^-)= 3

3.1- Pka($CH_2ClCOOH$ /CH_2ClCOO^-) = 3 est inferieur au Pka(HCOOH/$[HCOO^-]$) = 3,8 ; donc l'acide-2- chloro-éthanoïque est plus fort que l'acide méthanoïque. *0.5pt*

3.2- l'ion méthanoate est plus fort (plus basique) que l'ion -2-chloroéthanoate. *0.5pt*

Exercice(3) : 3,75Pts

1.1- Expression de l'énergie mécanique

$E = E_C + E_{Pe} + E_{PP}$; $E_{PP} = 0$ $\boxed{E = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2}$ *0.5pt*

1.2 – $\Delta E = \sum W_{\vec{F}_{int.n.c}} + \sum W_{\vec{F}_{ext}} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{T}} + W_{\vec{R}}$

$\Delta E = 0 \Rightarrow E$ =cte à t= 0 $\Rightarrow \begin{cases} x = x_0 \\ V = V_0 \end{cases}$ $\boxed{E = \frac{1}{2}mV_0^2 + \frac{1}{2}Kx_0^2}$ *0.5pt*

1.3 $\frac{dE}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}m(2VV') + \frac{1}{2}K(2xx')=0$

mVa + KxV =0 $\Rightarrow$ V(ma + Kx) = 0

$V \neq 0 \Rightarrow ma + Kx = 0 \Rightarrow a + \frac{K}{m}x = 0$

$X'' + \omega^2 x = 0$ équation differentielle de 2nd degré caracterisant le mrs. *0.5pt*

2.1- x² est une fonction affine de E_C

X² = aE_C + b avec $\begin{array}{l} b = 2{,}5.10^{-3} \\ a = \frac{0-2{,}5.10^{-3}}{(50-0)10^{-3}} \end{array}$

a = $-5.10^{-2} \Rightarrow x^2 = -5.10^{-2}E_C + 2{,}5.10^{-3}$

EC = $-20x^2 + 50.10^{-3}$ *0.25pt*

2.2- $E_c = E - \frac{1}{2}Kx^2$

Par identification : $\begin{cases} K = 40N/m \\ x_m = 5cm \end{cases}$ *0.5pt + 0.5pt*

$x_0 = \sqrt{x_m^2 - \frac{V_0^2}{\omega_0^2}} \Rightarrow$

$x_0 = \sqrt{(5.10^{-2})^2 - \frac{0{,}8^2}{20^2}} \Rightarrow x_0 = 3$cm *0.5pt*

2.3- $x = x_m\cos(\omega t + \varphi)$; $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0{,}1}}$ = 20rd/s

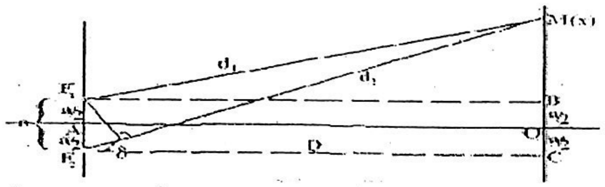
$\cos\varphi = \frac{x_0}{x_m} = \frac{3}{5} \Rightarrow \varphi = \frac{3\pi}{10}$; $X = 5.10^{-2}\cos(20t + \frac{3\pi}{10})$ *0.5pt*

215

Exercice(4): 4Pts

1.1- Si la source S émet une radiation *0.25pt* monochromatique : On observe sur l'écran une zone d'interférence dont la frange centrale est brillante, et alternativement des franges obscures et brillantes.

1.2- Établissons de l'expression de la différence de marche δ : *0.5pt*



$d_2^2 = D^2 + (x + \frac{a}{2})^2$; $d_1^2 = D^2 + (x - \frac{a}{2})^2$

$d_2^2 - d_1^2 = (x + \frac{a}{2})^2 - (x - \frac{a}{2})^2$

$(d_2 + d_1)(d_2 - d_1) = 2ax$; $(d_2 + d_1) = 2D$

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

1.3- L'interfrange: $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} \Rightarrow$

$\lambda = \frac{0{,}3.10^{-3}\ 2{,}5.10^{-3}}{1{,}5} \Rightarrow \lambda = 0{,}5\mu m$ *0.5pt*

1.4- Pour des franges brillantes: $x = ki \Rightarrow k = \frac{x}{i}$ *0.5pt*

$x_1 = 1{,}2mm \Rightarrow k = \frac{1{,}2}{0{,}3} = 4$ donc $x_1 \in$ frange brillante

$x_2 = 1{,}05mm \Rightarrow k = \frac{1{,}05}{0{,}3} = 3{,}5$ donc $x_2 \in$ frange sombre

2- La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge (lumière dichromatique) :

2.1- Coïncidence: $x_1 = x_2 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$

$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0{,}75}{0{,}5} = \frac{3}{2}$ *0.5pt*

La 1ère coïncidence entre les franges brillantes est observé si : $k_1 = 3$ de λ_1 et $k_2 = 2$ de λ_2

La distance de la f.c : $x = \frac{3 \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}5}{2{,}5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 0{,}9mm$

2.2- x = 1,8mm : correspond à la 2ème coïncidence entre les franges brillantes. *0.5pt*

3.1- Lumière blanche : On observe sur l'écran une zone d'interférence formée par les 7 couleurs de la lumière blanche. La frange centrale est brillante, de part et d'autre des parties irisées et loin de la frange centrale, on observe un blanc dit blanc d'ordre supérieur . *0.5pt*

3.2- $\lambda = \frac{2ax}{(2k+1)D} = \frac{2 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 1{,}8.10^{-3}}{(2k+1) \cdot 1{,}5} = \frac{6}{2k+1}\ \mu m$ *0.75pt*

$0{,}4 \le \lambda \le 0{,}8 \Rightarrow \frac{4}{10} \le \frac{6}{2k+1} \le \frac{8}{10}$

$\Rightarrow \frac{10}{8} \le \frac{2k+1}{6} \le \frac{10}{4} \Rightarrow \frac{60}{8} \le 2k+1 \le \frac{60}{4}$

$\Rightarrow 3{,}25 \le k \le 7$; K = {4, 5, 6 , 7 } quatre points

k	4	5	6	7
λ(μm)	0,66	0,54	0,46	0,4

Exercice(5): 5,25Pts

1.1- Les deux courbes ne sont pas confondues à cause du phénomène d'auto-induction en courant alternatif (variable). *0.25pt*

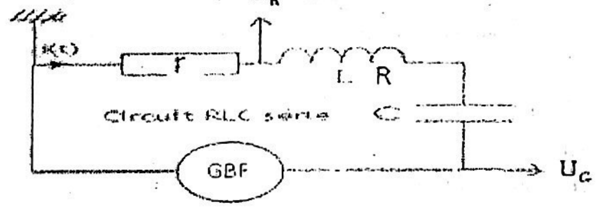
1.2- Valeur de R : $U = RI \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{9}{0{,}9} = 10\Omega$ *0.25pt*

Valeur de Z_1 : $U = Z_1 \Rightarrow Z_1 = \frac{U}{I} = \frac{12}{0{,}3} = 40\Omega$ *0.25pt*

2.1- u(t) ⟷ générateur *0.25pt*

i(t) ⟷ conducteur ohmique *0.25pt*

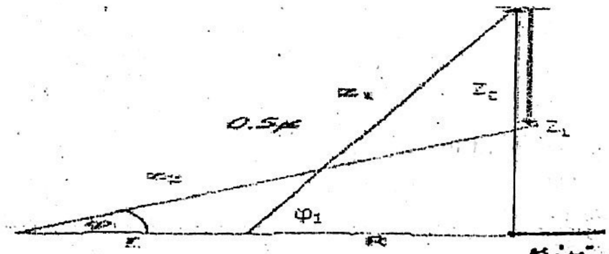
2.2.1- Schéma : *0.5pt*



- u(t) est en avance car on rencontre son maximum avant celui de i(t) quand on se déplace vers la droite. *0.5pt*
- $\Delta\varphi = \omega\tau = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{4}{5}(\frac{T}{8}) = \frac{\pi}{5}$ *0.25pt*
- $U_{max} = 3{,}5 \times 5 = 17{,}5V$ *0.25pt*
- $U_{Rm} = rI_m \Rightarrow I_m = \frac{10}{26} = 0{,}38A$ *0.25pt*
- $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \times 0{,}25 \times 10^{-2}} = 50Hz$ *0.25pt*
- $u(t) = 17{,}5\sin(100\pi t + \frac{\pi}{5})$ *0.25pt*
- $i(t) = 0{,}38\sin 100\pi t$ *0.25pt* pour $\varphi_i = 0$.

2.2.2- Impedance Z_2 : $Z_2 = \frac{U_{max}}{I_m} = \frac{17{,}5}{0{,}38} = 46\ \Omega$ *0.25pt*

2.3.1- $Z_1 = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$; $Z_2 = \sqrt{(R + r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$



origine phase (arbi...

2.3.2- $L = \frac{1}{\omega}\sqrt{\frac{Z_1^2 - R^2}{\omega^2}} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega}\sqrt{Z_1^2 - R^2}$

AN: L = 123mH *0.5pt*

2.3.3- $tg(\frac{\pi}{5}) = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+r} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega(L\omega - (R+r)tg\frac{\pi}{5})}$

A.N: $C = 255\mu F$ *0.25pt*

216

BAC 2017
Session Compl.

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2017

Exercice 1 (3,5pts)

On dispose de 2 alcools isomères de formule $C_4H_{10}O$. La chaîne carbonée de ces alcools est linéaire.

1. Ecrire les formules semi-développées de deux alcools qui répondent à cette formule brute. *(0,5pts)*

2. On réalise l'oxydation ménagée de ces deux alcools A_1 et A_2 par une solution de permanganate de potassium en milieu acide. A_1 conduit à un corps organique B_1. A_2 conduit à un corps organique B_2. B_1 et B_2 réagissent positivement avec la DNPH. Quel est le groupe mis en évidence par ce test? Cette expérience suffit-elle pour déterminer les formules de B_1 et B_2 ? Justifier. *(0,5pts)*

3. Les composés B_1 et B_2 sont soumis au réactif de Fehling ; seul le composé B_2 donne un précipité rouge brique avec ce test. Déduire les fonctions de B_1 et B_2. En déduire la classe des alcools A_1 et A_2? *(1pts)*

4. Donner le nom et la formule semi-développée de A_1, A_2, B_1 et B_2. *(1pts)*

5. Les deux alcools sont obtenus par hydratation d'un composé C. Préciser la f.s.d, le nom et la fonction du composé C. *(0,5pts)*

Exercice 2 (3,5pts)

Toutes les expériences sont réalisées à 25°C.

On considère les acides A_1H, A_2H et A_3H dont les solutions aqueuses sont respectivement S_1, S_2 et S_3.

On dose, séparément, un volume Va = 20 mL, de chacune de ces solutions avec la même solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_B. Le volume de la base ajoutée à l'équivalence est noté V_{BE}.

Les données et les résultats des mesures effectuées sont consignés dans le tableau suivant:

Solution	S_1	S_2	S_3
Concentration molaire	C_1	$C_2 = 2C_3$	C_3
pH initial	3,4	2,0	2,0
V_{BE} en mL	10	20	10

1 Ecrire l'équation bilan de la réaction d'un acide AH avec l'hydroxyde de sodium. ~~(0,5pts)~~

2.1 Trouver la relation entre les concentrations C_1 et C_2 d'une part et C_1 et C_3 d'autre part. *(1pts)*

2.2 Déduire que A_3H est l'acide le plus fort. *(0,5pts)*

3. On procède à la dilution au dixième des solutions S_1, S_2 et S_3 de façon à obtenir respectivement les solutions S_1', S_2' et S_3'. Les résultats de la mesure du pH des solutions obtenues sont consignés dans le tableau ci-contre:

Solution	S_1'	S_2'	S_3'
pH	3,9	2,5	3,0

3.1 Montrer que la variation du pH d'une solution d'un acide fort dilué au dixième est égale à 1. En déduire que A_3H est un acide fort. *(0,5pts)*

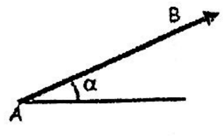
3.2 Justifier que les acides A_1H et A_2H sont des acides faibles. *(0,5pts)*

4. Calculer les concentrations molaires C_3 et C_B. En déduire les valeurs de C_1 et de C_2. *(0,5pts)*

Exercice 3 (4pts)

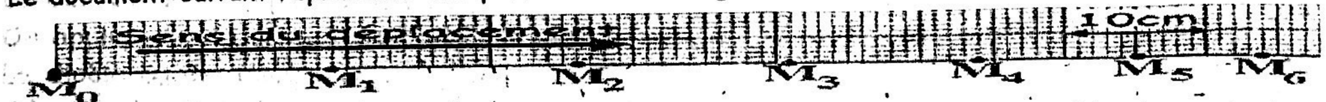
On donne g=10m/s²

On dispose d'un plan incliné dont la ligne de plus grande pente AB fait un angle α=30° avec l'horizontale. A l'instant choisi pour origine des dates un solide S, supposé ponctuel de masse m=100g, est lancé vers le haut, à partir du point A avec une vitesse $\vec{V_A}$ de direction parallèle à AB et de valeur 4m/s. La durée de la monté sur ce plan est t_1, l'axe des espaces est $\overline{AB}$. Une force de frottement $\vec{f}$, dirigé en sens contraire du mouvement, s'exerce à la montée et à la descente et on suppose qu'elle vaut toujours la même valeur. On enregistre le mouvement de ce solide pendant des intervalles de temps successifs et égaux θ=50ms.



217

Le document suivant représente une partie de cet enregistrement lors de la montée.



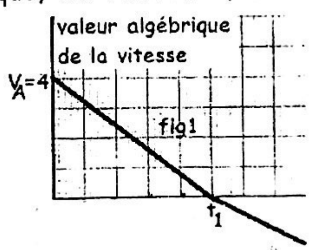
1.1 Déterminer la nature du mouvement et donner les caractéristiques de l'accélération a_1 de S pendant la montée. *(1pts)*

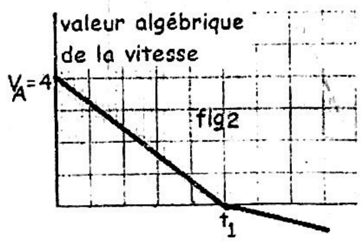
1.2 Exprimer la mesure algébrique sur l'axe $\overline{AB}$ de la vitesse $\vec{V}$ du mobile en fonction du temps et établir l'équation horaire de S pendant la montée. *(0,5pts)* $\boxed{1/2}$

1.3 Calculer la durée t_1 et la valeur f de la force de frottement. (0,5pts)

1.4 Donner les caractéristiques de l'accélération a_2 de S pendant la descente. (1pts)

2. Deux élèves ont représenté la mesure algébrique, sur l'axe $\vec{AB}$, de la vitesse $\vec{V}$ du mobile S en fonction du temps pendant la montée et le début de la descente. Ils ont donné deux graphiques : l'un est exact, l'autre est faut. Sachant que l'un des élèves a oublié de faire intervenir la force de frottement pendant la descente : Quel est le graphe exact ? Pourquoi ? (1pts)





Exercice 4 (5pts)

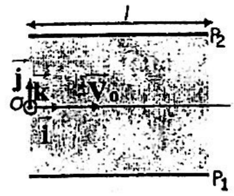
Un faisceau homocinétique de particules de charge positive q, de masse m, pénètre dans une chambre à vide par un petit trou O avec la vitesse $\vec{V_0}$ (voir figure).

1. Dans une première expérience on crée dans la chambre un champ électrique uniforme $\vec{E} = E\vec{j}$.

1.1 Montrer que le mouvement de chaque particule s'effectue dans le plan $(O;\vec{i};\vec{j})$. Etablir l'équation de la trajectoire. Représenter son allure. (1pts)

1.2 Soit $\vec{V_1}$ La vitesse des particules à la sortie du champ $\vec{E}$. Déterminer les coordonnées de $\vec{V_1}$.
En déduire l'expression de $\tan\alpha_1$ en fonction de q, m, E, l et V_0 (α_1 étant la déviation angulaire subie par les particules). (1pts)

1.3 Exprimer le quotient $\frac{q}{mV_0^2}$ en fonction de E, l et α_1 ($\alpha_1$petit). (0,5pts)



2 Dans une deuxième expérience on crée dans la chambre un champ magnétique uniforme d'intensité B tel que $\vec{B} = B\vec{k}$

2.1 Dans quel plan s'effectue le mouvement des particules ? (0,5pts)

2.2 Montrer que chaque particule décrit un arc de cercle $s = \widehat{OM}$ de rayon r selon un mouvement uniforme. Représenter l'allure de la trajectoire. (1pts)

2.3 La déviation angulaire α_2 est suffisamment petite.

Exprimer alors le quotient $\frac{q}{mV_0}$ en fonction de α_2, B et l. (0,5pts)

3. Calculer V_0 puis la charge massique $\frac{q}{m}$ d'une particule. (0,5pts)

A.N: $E=10^4 V/m$; $B=2.10^{-2}T$; $\alpha_1=\alpha_2=0,096rad$; $l=0,2m$.

Exercice 5 (4pts)

Un solénoïde S comprend N=1000 spires de section moyenne S= 15cm², réparties régulièrement sur une longueur l=40cm.

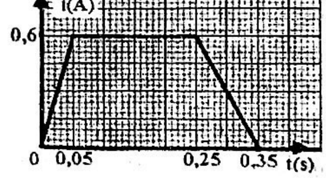
1. Un courant continu d'intensité I=0,6A parcourt le fil conducteur du solénoïde S.
Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ crée à l'intérieur du solénoïde.
Faire un schéma sur lequel on précisera le sens du courant et du champ magnétique.
On donne $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I. (1pts)

2. L'intensité du courant devient nulle en 0,04s suivant une fonction affine.

2.1 Quelle est la variation du flux propre? (0,5pts)

2.2 Calculer l'inductance propre de la bobine. Quelle est la valeur de la force électromotrice d'auto-induction? (0,5pts)

3. Les variations de l'intensité du courant sont maintenant celles indiquées sur le graphe.



3.1 Calculer les valeurs prises par la f.e.m induite pour:
$t_1 \in [0;0,05]$, $t_2 \in [0,05;0,25]$ et $t_3 \in [0,25;0,35]$. (1,5pts)

3.2 Représenter les variations de cette f.e.m en fonction du temps. (0,5pts)

BAC 2018
Session Normale

EXERCICE 1(3,5pts)

Un ester E a pour formule $C_4H_8O_2$.

1. Ecrire la formule semi-développée de chacun des esters isomères de E. (1pt)

2. L'hydrolyse de chacun de ces esters donne un acide et un alcool. Donner à chaque fois le nom et la formule semi-développée de l'acide et de l'alcool ainsi formés. (1pt)

3. On fait agir 1,8g d'eau sur 8,8g de cet ester. Lorsque l'équilibre chimique est atteint, on constate que 5,28g d'ester n'ont pas été hydrolysés.

3.1. Quelle set alors parmi les formules semi-développées écrites au 1^er^ celle qui correspond à l'ester utilisé ? (0,5pt)

3.2. Ecrire l'équation chimique de cette réaction. (0,25pt)

3.3. Calculer les masses des différents corps présents à l'équilibre. (0,5pt)

3.4. Rappeler les caractéristiques de cette réaction. (0,25pt)

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

EXERCICE 2(3,5pts)

Toutes les solutions sont à la température de 25°C ; Ka (acide éthanoïque/base conjuguée) =$1,58.10^{-5}$

1. Donner la formule et le nom de la base conjuguée de l'acide éthanoïque. (0,5pt)

2. Une solution aqueuse A d'acide éthanoïque a une concentration $C_a = 4.10^{-2} mol.L^{-1}$ et un pH=3,1.

2.1. Faire le bilan qualitatif et quantitatif des espèces chimiques dans la solution A. (1pt)

2.2. Définir le coefficient d'ionisation α de l'acide éthanoïque en solution. Calculer sa valeur dans la solution considérée. (0,5pt)

2.3. Peut-on qualifier l'acide éthanoïque de faible ou de fort ? Justifier. (0,25 pt)

3. On verse dans un bécher un volume V_a = 20 mL de la solution A. On y ajoute progressivement un volume V_b d'une solution aqueuse B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2,5.10^{-3}$ $mol.L^{-1}$.
Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les solutions A et B. (0,25 pt)

4. On note V_{bE} le volume de la solution B qu'il faut verser dans le volume V_a de la solution A pour atteindre l'équivalence acido-basique. On verse un volume V_b = ½ V_{bE} dans le volume V_a de la solution A. Le mélange ainsi obtenu a un pH = 4,8.
Préciser, en justifiant, la nature du mélange ainsi obtenu. Rappeler une propriété caractéristique du mélange. (0,5pt)

5. On se propose de préparer un mélange de même nature que celui obtenu en 4 à l'aide d'une solution S_1 d'acide méthanoïque de concentration $C_1 = 2.10^{-3} mol.L^{-1}$ et d'une solution S_2 de méthanoate de sodium de concentration $C_2 = 3.10^{-3} mol.L^{-1}$. Calculer les volumes V_1 de S_1 et V_2 de S_2 nécessaires à la préparation d'un mélange de volume V = 100 mL. (0,5pt)

EXERCICE 3(4,75pts)

On donne : G=$6,67\ 10^{-11}$ S.I ; la période de révolution de la terre autour d'elle-même T=86400 s ; *Rayon de la terre R=6380 km.*

1. Un satellite artificiel S de masse m tourne autour de la terre sur une orbite circulaire à l'altitude Z.

1.1.Donner les caractéristiques de la force gravitationnelle $\vec{F}$ exercée par la terre sur S. Exprimer l'intensité F de la force $\vec{F}$ en fonction de Z, m, G, R et M (masse de la terre). (1pt)

1.2. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme. Exprimer sa vitesse V sur son orbite. (1pt)

1.3. Donner l'expression de la période T de révolution de S autour de la terre en fonction de G, M et r (rayon de l'orbite du satellite). Montrer que $\frac{T^2}{r^3}$ est une constante pour tous les satellites de la terre. (1pt)

2. La lune tourne au tour de la terre sur une orbite circulaire de rayon r= 385000km, sa période est de 27,3jours. Calculer la masse de la terre. (0,75pt)

3. On considère maintenant un satellite géostationnaire.

219

3.1. Quelle est la particularité de ce satellite. (0,5 pt)

3.2. Exprimer l'altitude Z à la quelle évolue un tel satellite puis la calculer. (0,5pt)

EXERCICE 4(4,25pts)

Une barre conductrice PQ de masse m de longueur *l* peut glisser sans frottement sur deux rails métalliques parallèles R R' et TT'. Les deux rails forment avec la barre PQ un circuit électrique comme l'indique la figure 1.

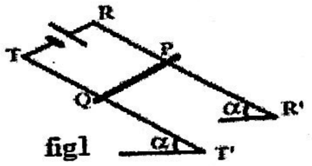


fig1

L'ensemble est placé dans un champ magnétique $\vec{B}$ perpendiculaire au plan des rails.

1. Déterminer la direction et le sens de la force de Laplace agissant sur la barre pour qu'elle reste en équilibre. En déduire le sens de $\vec{B}$. (1pt)

2. Déterminer la valeur du champ magnétique. (0,75pt)

On donne : m=250g ; *l*=12,5cm ; g=10m/s² ; α=14° et I =4,8A.

3. Cette fois le champ magnétique est vertical et son intensité B=1,5T, l'intensité du courant I =4,8A.

Calculer la nouvelle valeur à donner à l'angle α pour réaliser l'équilibre de la barre et préciser le sens de $\vec{B}$. (0,5pt)

4. La barre PQ est susceptible de tourner autour d'un axe horizontal passant par le point P (voir figure2).

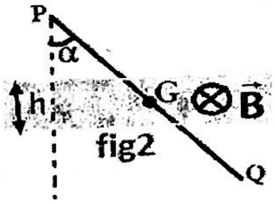


fig2

Dans sa position d'équilibre la barre fait un angle α avec la verticale. Elle est alors parcourue par un courant d'intensité I. La portion de la barre soumise au champ magnétique est symétrique par rapport au centre d'inertie G du conducteur.

4.1. Exprimer l'intensité de la force de Laplace agissant sur la barre en G en fonction de α, I, h et B. (0,75pt)

4.2. Représenter, sur un schéma, les forces agissant sur la barre. (0,75pt)

4.3. Trouver l'expression de l'intensité I du courant en fonction de m, g, α, h et B. Calculer I. (0,5pt)

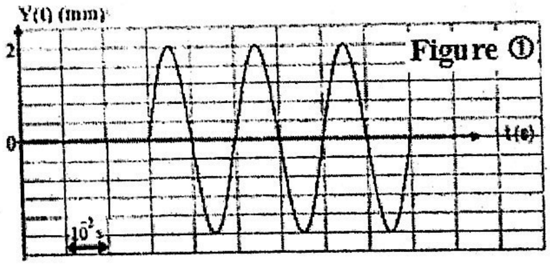
On donne : m=250g ; h=2,5cm ; g=10m/s² ; α=10° et B=1,5T.

EXERCICE 5(4pts)

L'extrémité S d'une corde élastique, tendue horizontalement, est mise en mouvement vibratoire vertical et sinusoïdal à l'aide d'un vibreur. La corde est alors le siège d'une onde progressive sinusoïdale.

Le mouvement de l'extrémité S débute à l'origine du temps (t = 0s) et est caractérisé par une fréquence N et une amplitude a. On suppose absent tout phénomène d'amortissement ou de réflexion des ondes.

L'analyse du mouvement d'un point A de la corde, situé à la distance x_A=3cm de la source d'onde S, a fourni le diagramme de la figure 1.



1. Déterminer, en se référant à la figure 1:

1.1. La période temporelle T et la fréquence N de l'onde progressive se propageant le long de la corde. (0,5pt)

1.2. La date θ à laquelle le point A a commencé son mouvement vibratoire et son amplitude a. (0,5pt)

1.3. La vitesse V de propagation de l'onde. En déduire sa longueur d'onde λ. (1pt)

2. On éclaire la corde avec un stroboscope de fréquence réglable Ne. Qu'observe-t-on pour Ne= 49 Hz; Ne=100 Hz? (0,5pt)

3. On relie le vibreur précédent à une fourche ayant deux pointes S_1 et S_2 distantes de d=3,5cm.

Le vibreur provoque en deux points O_1 et O_2 de la surface de l'eau des vibrations en phase de fréquence f=50Hz et d'amplitude a=2mm. On donne $y_{O1}=y_{O2}=a\cos\omega t$

3.1. Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé au voisinage de O_1 et O_2 et se trouvant respectivement à des distances d_1 et d_2 de ces deux points. (1pt)

3.2. Déterminer le nombre de points de la surface de l'eau qui se trouvent sur le segment [O_1, O_2] et qui vibrent avec une amplitude maximale. (0,5pt)

220

Correction Bac C 2018 Epreuve de physique-chimie session normale

Exercice(1) : 3,5pts

1) formule semi-développée et nom de l'ester 2) formule semi-développée et nom de l'acide et de l'alcool

ester	acide	alcool
$\begin{cases} CH_3 - CH_2 - COO - CH_3 \\ Propanoate\ de\ methyle \end{cases}$	$\begin{cases} CH_3 - CH_2 - COOH \\ acide\ Propanoique \end{cases}$	CH_3OH methanol
$\begin{cases} CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 \\ éthanoate\ d'ethyle \end{cases}$	$\begin{cases} CH_3 - COOH \\ acide\ éthanoique \end{cases}$	$CH_3 - CH_2\,OH$ éthanol
$\begin{cases} HCOO - CH_2 - CH_2 - CH_3 \\ méthanoate\ de\ propyle \end{cases}$	$\begin{cases} HCOOH \\ acide\ méthanoique \end{cases}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ propan − 1 − ol
$\begin{cases} HCOO - CH(CH_3) - CH_3 \\ méthanoate\ de\ methylethyle \end{cases}$	$\begin{cases} HCOOH \\ acide\ méthanoique \end{cases}$	$CH_3 - CHOH - CH_3$ propan − 2 − ol

3.1) $m_0(H_2O)=1.8g \Rightarrow n_0(H_2O)=\frac{1.8}{18}=0.1mol$;

$m_0(ester)=8.8g \Rightarrow n_0(ester)=\frac{8.8}{88}=0.1mol$;

$n_r(ester)=\frac{5.28}{88}=0.06mol \Rightarrow x_{max}=0.1-0.06=0.04mol \Rightarrow \eta=\frac{n_f}{n_0}=\frac{0.04}{0.1}=40\%$

Alors l'alcool formé est secondaire donc l'ester : $\begin{cases} HCOO - CH(CH_3) - CH_3 \\ méthanoate\ de\ methylethyle \end{cases}$

3.2) $HCOO - CH(CH_3) - CH_3 + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + CH_3 - CHOH - CH_3$

3.3) Tableau d'avancement

	Avancement	ester	eau	Acide carboxilique	alcool
n_0	0	0.1	0.1	0	0
n_t	X	0.1-x	0.1-x	X	X
n_f	x_{max}=0.04	0.06	0.06	0.04	0.04
M (g/mol)		88	18	46	60
m(g)		5.28	1.08	1.84	2.4

3.4) caractéristiques : lente-limitée-athermique.

Exercice(2) : 3,5pts

1) base conjuguée : $CH_3 - COO^-$ ion éthanoate

2.1) * Bilan qualitatif : H_2O, H_3O^+, OH^-, $CH_3 - COO^-$ et $CH_3 - COOH$

* Bilan quantitatif : $[H_3O^+] = 10^{-3.1} = 8x10^{-4}$ mol/L ;

$[OH^-] = 10^{3.1-14} = 1.25x10^{-11}$ mol/L

ELN : $[H_3O^+] = [OH^-] + [CH_3 - COO^-]$; $[OH^-] \ll [H_3O^+] \Rightarrow [CH_3 - COO^-] = [H_3O^+] = 8x10^{-4}$ mol/L

C M : $[CH_3 - COOH] = C - [CH_3 - COO^-] = 4x10^{-2} - 8x10^{-4} \Rightarrow [CH_3 - COOH] = 3.92x10^{-2}$ mol/L

2.2) Le coefficient d'ionisation est égal le rapport entre la concentration de la forme ionisée et la concentration initiale : $\alpha = \frac{[CH_3-COO^-]}{C} = \frac{8x10^{-4}}{4x10^{-2}} = 2\%$.

2.3) donc l'acide éthanoïque est un acide faible car $\alpha < 1$.

3) Equation du dosage : $CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO^- + H_2O$

4) $\begin{cases} \text{A' l'équivalence : } n_A = n_{BE} \Rightarrow n_A = C_B V_{BE} \\ \text{A'la demi équivalence : } V_A = \frac{V_{BE}}{2} \Rightarrow V_{BE} = 2V_B \\ \text{donc } n_A = 2C_B V_B \Rightarrow n_A\ (faible) = 2\, n_B\ (forte) \end{cases}$

227

Alors la solution obtenue est une solution tampon ; le pH de ce mélange reste constant lors d'une dilution modéré ou lors d'ajout d'une quantité modérée d'un acide fort ou d'une base forte.

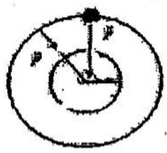
5) $n_A(faible)= n_B(faible) \Rightarrow C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow 2x10^{-3}V_1 = 3x10^{-3}V_2 \Rightarrow \begin{cases} 2V_1 = 3V_2 \leftrightarrow (1) \text{ et } V_1 + V_2 = 100 \leftrightarrow (2) \\ \text{AN : } V_1 = 60mL \text{ et } V_2 = 40mL \end{cases}$

Correction proposée par les professeurs : Moctar Mohamed (L.EX.I) et Ahmedou Mouslim (LMN)

Exercice(3) : 4,75pts

1.1- Caractéristiques de $\vec{F}$

- Point d'application: centre du satellite
- Direction: suivant la normale
- Sens : centripète
- Norme : $F = G\frac{mM}{r^2} = G\frac{mM}{(R+Z)^2}$



1.2- RFD : $\sum \vec{F}_{app} = m\vec{a}$

Projetons suivant la tangente :

$ma_T = 0$; $m \neq 0 \Rightarrow$

$a_T = 0 \Rightarrow V = cte$: mouvement uniforme.

Projetons suivant la normale : $ma_n = G\frac{mM}{r^2} \Rightarrow$

$m\frac{V^2}{r} = G\frac{mM}{r^2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

1.3- $T = \frac{2\pi}{\omega}$ avec $\omega = \frac{V}{r}$ et $V = \sqrt{\frac{GM_S}{r}}$

$\Rightarrow T = \frac{2\pi r}{V} = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_S}} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_S}}$

Relation de kepler

$T^2 = 4\pi^2\frac{r^3}{GM} \Rightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM} = cte$

2- $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ AN : $M_T = 6x10^{24}$kg

3.1- Particularité d'un satellite gé ostationnaire :

C'est un satellite qui apparait immobile pour un observateur terrestre.

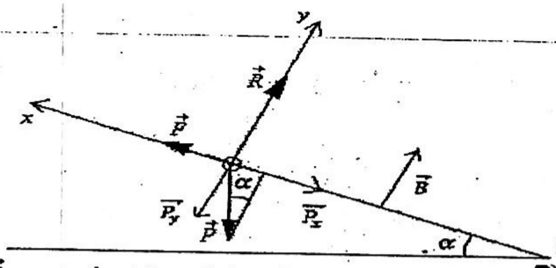
- Il tourne dans le plan de l'équateur
- Il tourne dans le sens de rotation de la terre
- Sa période de révolution est égale à celle de la terre.

3.2- $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM} \Rightarrow r^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$

$Z = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$; AN: Z = 35932Km

Exercice(4) : 4,25pts

1- $\vec{F}\begin{cases} Direction : parallèle\ aux\ rails \\ Sens: vers\ la\ gauche(\overrightarrow{T'T}) \end{cases}$



$\vec{B}$: ascendant (vers le haut)

2- A' l'équilibre : $\sum \vec{F}_{app} = \vec{0}$

$\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

Projetons sur le plan incliné ascendant:

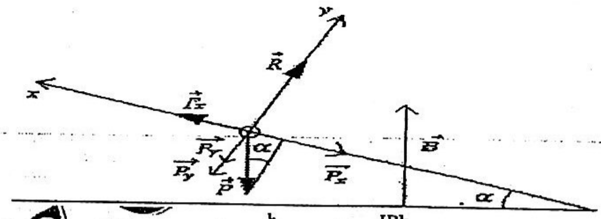
$F - mg\sin\alpha = 0 \Rightarrow ILB = mg\sin\alpha$

$\Rightarrow B = \frac{mg\sin\alpha}{IL}$; AN: B =1T

3- A' l'équilibre : $\sum \vec{F}_{app} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

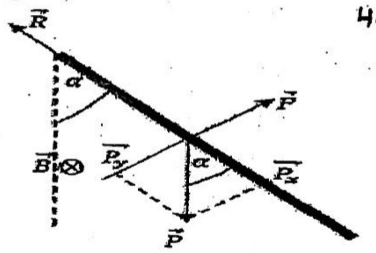
Projetons sur le plan incliné ascendant:

$F\cos\alpha - mg\sin\alpha = 0 \Rightarrow \tan\alpha = \frac{ILB}{mg}$ AN: α =19,8°



4.1- $F = ILB$; avec $L = \frac{h}{\cos\alpha} \Rightarrow F = \frac{IBh}{\cos\alpha}$

4.2- voir figure



4.3 $\sum \mathcal{M}\vec{F}_{/\Delta} = 0$

$F\frac{l}{2} - P\frac{L}{2}\sin\alpha = 0$

et on tire

$I = 11,4A$.

4.3- A' l'équilibre : $\sum \vec{F}_{app} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

$F - P\sin\alpha = 0 \Rightarrow \frac{IBh}{\cos\alpha} = mg\sin\alpha \Rightarrow I = \frac{mg\sin\alpha\cos\alpha}{Bh}$

$\Rightarrow I = \frac{mg\sin 2\alpha}{2Bh}$ AN: $I = 11,4$A

Exercice(5) : 4pts

1.1- La période : T = 2x10^{-2}s

La fréquence : $N = \frac{1}{T} = 50$Hz

1.2- La durée : θ = 3x10^{-2}s

L'amplitude : a = 2mm

1.3- La vitesse : $V = \frac{x}{\theta} \Rightarrow V = 1$m/s

Longueur d'onde : $\lambda = \frac{V}{N} = 2$cm

2- N= 50Hz $\Rightarrow$

$\begin{cases} N_e = 49Hz \leqslant N \text{ mvt relanti apparent direct} \\ N_e = 100Hz = 2N : \text{2 cordes immobiles} \end{cases}$

3.1- $\begin{cases} y_1 = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ y_2 = a\cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$

$y_M = y_1 + y_2$

$y_M = a\left\{\cos(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}) + \cos(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda})\right\}$

On a : $\cos p + \cos q = 2\cos\frac{p-q}{2}\cos\frac{p+q}{2}$

$y_M = 2a\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)\ \cos[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_2 + d_1)]$

3.2- points max

$2a\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = \pm 2a \Rightarrow \cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = \pm 1$

$\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = K\pi \Rightarrow (d_2 - d_1) = k\lambda$

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

$-d \leq k\lambda \leq d \Rightarrow$

$-d/\lambda \leq k \leq d/\lambda$

$-1,75 \leq k \leq 1,75$

K = { −1, 0, 1 } trois points

228

Correction proposée par les professeurs : **Moctar Mohamed** (L.EX.I) et **Ahmedou Mouslim** (LMN)

BAC 2018
Session Compl.

EXERCICE 1(4pts)

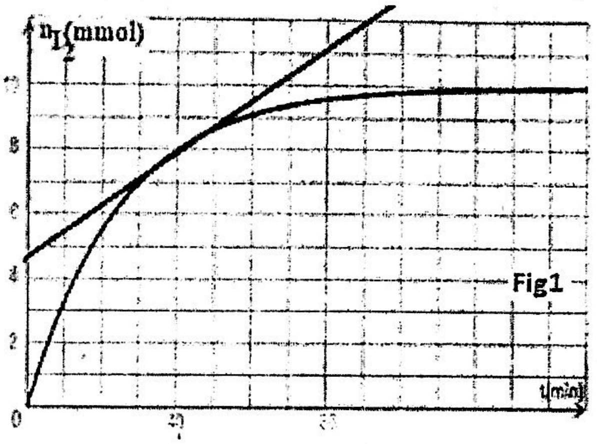
à une température constante, On réalise la réduction d'un volume V_1 d'une solution (S_1) de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire C_1 par un volume V_2 d'une solution (S_2) d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_2, avec $C_2=2\ C_1$. $E_{I_2/I^-} = 0,55V$ et $E_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}} = 2,1V$

1. Ecrire les équations des deux demi-réactions et déduire l'équation bilan. (0,75pt)
2. A l' instant t=0, on mélange n_{01}=10mmol d'ions peroxodisulfate et n_{02}=20 mmol d'ions iodure pour obtenir, un volume total V= 1 L.

2.1. Dresser le tableau d'évolution de la réaction. (0,75pt)

2.2. Déterminer les concentrations molaires initiales $[S_2O_8^{2-}]_0$ et $[I^-]_0$, respectives des ions peroxodisulfate et les ions iodures dans le mélange. Déduire C_1 et C_2. (1pt)

3. A la date t=0, on divise le mélange précédent en 10 prélèvements identiques. Pour déterminer la quantité de matière de diiode formé à une date t>0, on refroidit chaque fois l'un des prélèvements en y versant de l'eau glacée puis on dose le diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) de concentration molaire $C_3=4.10^{-1}$ mol.L^{-1}.



La réaction de dosage, rapide et totale, est $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

Ce dosage a permis de tracer la courbe de variation de la quantité de matière du diiode en fonction du temps (voir fig 1)

3.1. Pourquoi refroidit-on chaque prélèvement ? Quel (s) facteur (s) cinétique (s) met-on en évidence ? (0,5pt)

3.2. Calculer le volume V_3 de la solution de thiosulfate de sodium nécessaire pour doser la quantité de diiode I_2 formé dans un prélèvement à la date t=40 min. (0,5pt)

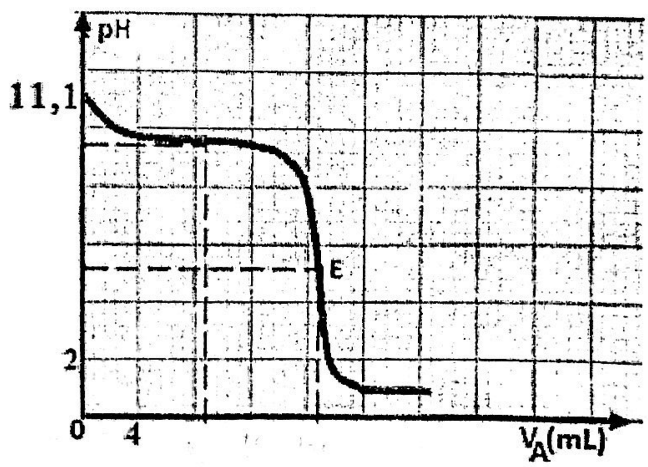
4. Définir la vitesse de la réaction, la calculer à la date t=40 min. déduire sa vitesse volumique(V_{vol}). (0,5pt)

EXERCICE 2(3pts)

On dose un volume V_B = 20 mL d'une solution de base B de concentration C_B par une solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A = 0,1 mol/L.

On obtient la courbe pH = f (V_A) ci-contre.

1. S'agit-il d'une base forte ou faible ? (0,25pt)
2. Ecrire l'équation de la réaction de ce dosage. (0,5pt)
3. Définir l'équivalence acido-basique. Quelle est la nature de la solution obtenue à l'équivalence ? Justifier. (0,75pt)
4. Calculer la concentration C_B. (0,25pt)
5. Déterminer le pKa du couple BH^+/B. (0,25pt)
6. A un volume V = 10 mL de base B, on ajoute un volume V_e d'eau pour obtenir une nouvelle solution diluée 10 fois. Calculer V_e. Quel est l'effet d'une dilution sur l'ionisation d'une base faible ou forte. (0,5pt)
7. Si la base B est une amine de masse molaire moléculaire M=59g/mol ; donner les différentes formules semi-développées des isomères et leurs classes. (0,5pt)



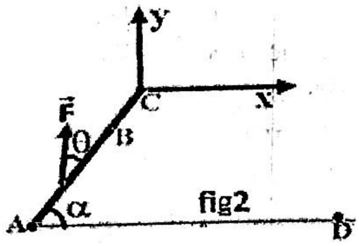
2,25

EXERCICE 3(4pts)

Sur un tremplin de surface parfaitement lisse incliné d'un angle α =30°par rapport à l'horizontale, un jouet S d'enfant constitué d'une petite voiture en partie cassable initialement au repos au point A, est tiré par une force constante $\vec{F}$, inclinée d'un angle θ par rapport au plan du tremplin.

Ce jouet S a une masse m=100g. (Voir fig2)

On donne $\cos\theta = 0,8$; AB = 2m ; AC=2,7m.



1. La vitesse atteinte par S au point B après le parcours rectiligne AB est égale à $V_B = 4\ m.s^{-1}$.

1.1. Calculer la valeur de $\vec{F}$. (0,5pt)

1.2. Déterminer la nature du mouvement de S sur le trajet AB. (0,5pt)

1.3. Au point B, l'action de la force $\vec{F}$ cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne jusqu'au sommet C du tremplin. Déterminer la nature du mouvement de S sur le trajet BC. Calculer la vitesse de S au point C. (1pt)

2. Le solide quitte le tremplin au point C, origine du repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$.

2.1. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de S dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$. L'instant de passage de S en C est considéré comme origine des dates. (1pt)

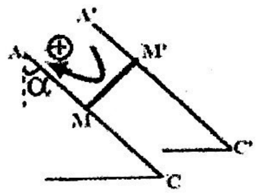
2.2. S atteint le sol au point d'impact D. Calculer les coordonnées de ce point D. (1pt)

EXERCICE 4(4pts)

Une barre MM' homogène, de masse m, peut glisser sans frottement sur deux rails métalliques AC et A'C' espacés d'une distance *l* et contenus dans un plan incliné d'un angle α par apport au plan vertical.

Pendant tout le temps que dure le mouvement, la barre reste perpendiculaire aux rails et maintient entre eux le contact électrique en M et en M'. Les points A et A' sont réunis par un conducteur ohmique de résistance R et un interrupteur K.

L'ensemble du dispositif est plongé dans un champ magnétique uniforme vertical ascendant $\vec{B}$.



On néglige dans tout l'exercice, l'intensité du champ magnétique terrestre et les résistances de la barre et des rails.

On ferme le circuit et on abandonne la barre sans vitesse initiale en AA' à l'instant t=0s.

1. Etablir en fonction de la vitesse V de la barre, de *l* et B l'expression de la force électromotrice e induite dans le circuit. (1pt)

2. Préciser, sur un schéma, le sens de l'intensité i du courant qui le parcourt. (1pt)

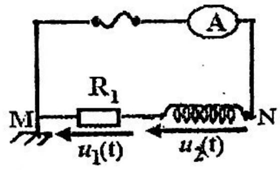
3. Déterminer la direction, le sens et l'expression de la force électromagnétique $\vec{f}$ qui agit sur la barre. (1pt)

4. Montrer que la vitesse V de la barre tend vers une valeur limite V_m que l'on calculera.

Données : *l*=20cm ; m=20g ; α=60° ; R=0,1Ω ; B=1T. (1pt)

EXERCICE 5(5pts)

Une portion de circuit MN, alimenté par une tension alternativement sinusoïdale d'expression $u(t)=8,4\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$ comprend un conducteur ohmique de résistance R_1 et une bobine de résistance R_2 et d'inductance L(voir schéma).



1. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
   - $u(t)=u_1(t) + u_2(t)$
   - $U=U_1 + U_2$
   - $U_m=U_{1m} + U_{2m}$
   - $Z= Z_1 + Z_2$ où Z, Z_1 et Z_2 sont respectivement, les impédances de la portion MN, du conducteur ohmique et de la bobine. (1pt)

2. Ecrire l'expressions de Z_1, Z_2 et Z en fonction de R_1, R_2, L et ω (ω pulsation de $u(t)$). (0,75pt)

3. L'ampèremètre indique une intensité I=0,7A. À l'aide d'un voltmètre, on mesure U_1=5,6V et U_2=4,75V.

3.1. Calculer les impédances Z, Z_1 et Z_2. (1,5pt)

3.2. En déduire les valeurs de R_1, R_2 et L. (0,75pt)

3.3. Calculer la phase φ de $u(t)$ par rapport à l'intensité du courant $i(t)$. Ecrire l'expression horaire de $i(t)$. (1pt)

Corrige de l'exercice1 (4pts)

1. Les demi-équations:

$2I^- \rightarrow 2e^- + I_2$ 0,25

$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$ 0,25

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

2. 1. Le tableau d'avancement :

Etat de la réaction	Avancement	quantités de matière			
		$S_2O_8^{2-}$	$+2I^-$ $\rightarrow$	$2SO_4^{2-}$ +	I_2
Etat initial t=0	0	n_{01}	n_{02}	0	0
Etat quelconque t	x	n_{01} -x	n_{02} -2x	2x	x
Etat final t_f	x_f	n_{01} -x_f	n_{02} −2x_f	2x_f	x_f

0,75

2.2. Calcul des concentrations initiales :

$\left[I^-\right]_0 = \frac{n_{02}}{V} = 2.10^{-2} mol/L$ 0,25 $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \frac{n_{01}}{V} = 10^{-2} mol/L$ 0,25

Déduction de C_1 et C_2.

$n_{02} = 2n_{01}$ or $n_{01} = C_1V_1$ et $n_{02} = C_2V_2 = 2C_1V_{\cancel{1}}$ car $C_2 = 2C_1$

$\Leftrightarrow C_2V_2 = 2C_1V_1 \Leftrightarrow 2C_1V_2 = 2C_1V_1 \Leftrightarrow V_1 = V_2$

d'autre part $V = V_1 + V_2$ soit $V = 2V_1 = 2V_2 \Rightarrow V_2 = V_1 = \frac{V}{2}$

ce qui donne $C_1 = \frac{n_{01}}{V_1} = \frac{2n_{01}}{V} = 2.10^{-2} mol/L$ 0,25 et $C_2 = 4.10^{-2} mol/L$ 0,25

3 .1. On refroidit pour arrêter immédiatement la réaction. 0,25

Les facteurs cinétiques sont la concentration et la température. 0,25

3.2 Calcul du volume versé V_3

$\frac{n_{I_2}}{1} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2}$ 0,25 $\Leftrightarrow n_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2} \Leftrightarrow 2n_{I_2} = n_{S_2O_3^{2-}} \Rightarrow V_3 = \frac{2n_{I_2}}{C_3} = \frac{2x8.10^{-3}}{4.10^{-1}} = 4.10^{-2} L = 40mL$ 0,25

4. Définition

C'est la dérivée de l'avancement (la quantité de matière) par rapport au temps :

Elle correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t=40min. 0,25

$V_{t=40} = \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1} = \frac{(11,1-4,7)}{80-0} = 8.10^{-5} mol/min$ (on admet $7,75.10^{-5} mol/min \leq V_{t=40} \leq 8,25.10^{-5} mol/min$) 0,25

Déduction V_{vol} ; $V' = \frac{V}{10} + V_3 \Rightarrow V_{vol} = \frac{V_L}{V'} = 5,7 \times 10^{-4}$ mol/L/min

$V_{vol} = \frac{1}{V}(V_{t=40}) = 8.10^{-5} mol/L/min$ où V est le volume ($7,75.10^{-5} mol/L/min \leq V_{vol} \leq 8,25.10^{-5} mol/L/min$)

Corrigé de l'exercice2

1. Il s'agit d'une base faible car la 1ère partie de la courbe est incurvée et la chute du pH n'est pas importante. 0,

2. L'équation de la réaction du dosage

$B + H_3O^+ \rightarrow H_2O + BH^+$ 0,5

3. L'équivalence acido-basique correspond à la disparition de la base dosée. A l'équivalence la solution est acide car le pH=5,2 < 7 0,25 + 0,25 + 0,25

4. Calcul de la concentration C_B de la solution

$n_a = n_b \Leftrightarrow C_AV_{AE} = C_BV_B \Rightarrow C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B}$ avec V_{AE}=16,8mL soit $C_B = \frac{10^{-1} x16,8}{20} = 8,4.10^{-2} mol/L$ 0,25

5. Le pKa=$pH_{1/2}$ (c'est l'ordonnée du point d'abscisse V_A=V_{AE}/2) soit graphiquement pKa=≈9,2. ≃ 9,4 0,25

6. Lors de dilution : $n = n' \Leftrightarrow CV = C'V' \Rightarrow C' = \frac{CV}{V'} = \frac{C}{10}$ et $V' = 10V$ alors $V_e = 9V = 90mL$ 0,25

La dilution augmente l'ionisation des bases faibles et n'a pas d'effet sur l'ionisation des bases fortes. 0,25

221

7. Les formules semi-développées des amines $C_nH_{2n+3}N$

$M = 14n + 17 \Rightarrow n = \dfrac{M-17}{14} = 3$

La f.b : C_3H_9N

~~A : CH_3-CH_2-NH_2 éthylamine (primaire)~~

~~B : CH_3-N-CH_3 N méthyl-méthylamine (secondaire)~~

~~C: triméthylamine (tertiaire)~~

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_3$$

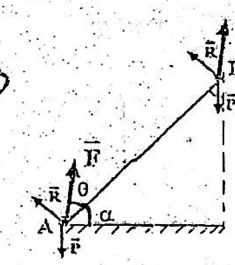
0,25 $\begin{cases} A : CH_3-CH_2-CH_2-NH_2 \text{ propan-1-a...} \\ B : CH_3-\underset{NH_2}{CH}-CH_3 \text{ propan-2-a...} \end{cases}$

0,25 $\begin{cases} C : CH_3-CH_2-NH-CH_3 \text{ ; N-méthyl éthanamine} \\ D : CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_3 \text{ N,N-diméthyl méthanamine (triméthylami...} \end{cases}$

$\boxed{\text{Corrigé de l'exercice3}}$

4pt

1.1 Calcul de F :



$$\frac{1}{2}mV_B^2 = -mgAB\sin\alpha + FAB\cos\theta \Rightarrow F = \frac{mV_B^2 + 2mgAB\sin\alpha}{2AB\cos\theta} = 1{,}125N \quad 0,5$$

1.2. Nature du mouvement entre A et B

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$$

par projection sur $\overline{AB}$ on obtient : 0,25

$$-P\sin\alpha + F\cos\theta = ma \Rightarrow \boxed{a = \frac{-P\sin\alpha + F\cos\theta}{m}} = 4m/s^2 \text{ m.r.u.v} \quad 0,25$$

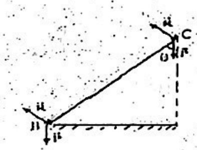
1.3. Nature du mouvement :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

0,25 0,25

par projection sur $\overline{AB}$ on obtient : $-P\sin\alpha = ma \Rightarrow a = -g\sin\alpha = -5m/s^2$

Expression de V_C



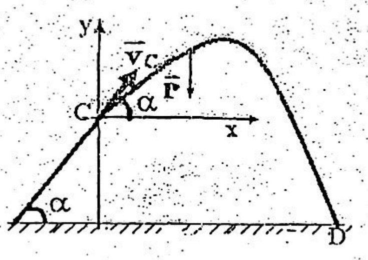
En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, on obtient :

$$\frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_B^2 = -mgh \quad \text{avec } h = BC\sin\alpha \quad 0,25$$

Soit $V_C = \sqrt{V_B^2 - 2gBC\sin\alpha} = 3m/s$ 0,25

4

2.1. Etude du mouvement après C:



Conditions initiales :

$$C\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \vec{V}_C \begin{cases} V_{Cx} = V_C\cos\alpha \\ V_{Cy} = V_C\sin\alpha \end{cases}$$

En appliquant la R.F.D, on obtient :

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

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \vec{V}\begin{cases} V_x = V_C\cos\alpha \\ V_y = -gt + V_C\sin\alpha \end{cases} \Rightarrow \overline{CM}\begin{cases} x = V_C\cos\alpha t & (1) \quad 0,25 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_C\sin\alpha t & (2) \quad 0,25 \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire :(1) donne $t = \dfrac{x}{V_C\cos\alpha}$ en remplaçant dans (2), on trouve :

$$y = -\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}x^2 + x.\tan\alpha = -0{,}74x^2 + 0{,}58x \qquad (3) \quad 0,5$$

2.2. Les coordonnées du point D:

Au point D : y_D=- h= - AC.sinα=-1,35m en remplaçant dans(3), on trouve : 0,5

$$-0{,}74x^2 + 0{,}58x = -1{,}35 \Leftrightarrow \quad -0{,}74x^2 + 0{,}58x + 1{,}35 = 0$$

$$\Delta = 0{,}33 + 4x0{,}74x1{,}35 = 3{,}29 \Leftrightarrow \sqrt{\Delta} = 2{,}08 \text{soit} \quad x_D = \frac{-0{,}58 - 2{,}08}{2(-0{,}74)} = 1{,}8m \quad 0,5$$

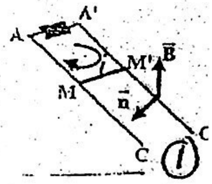
222

Corrigé de l'exercice4 4pts

1. L'expression de la f.e.m

Posons AM=x ; la surface du circuit étant S=(AM).(MM')= x.l et le flux magnétique dans le circuit serait alors $\Phi = S.\vec{B}.\vec{n} = B.l.x.\cos\theta$

La distance AM=x variant en fonction du temps, le flux Φ est variable et la f.e.m induite dans le circuit est $e = -\frac{d\Phi}{dt} = -Bl\frac{dx}{dt}\cos\theta = -BlV\cos\theta = \boxed{BlV\sin\alpha}$ (1) car $\theta = \frac{3\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} + \alpha$



(1)

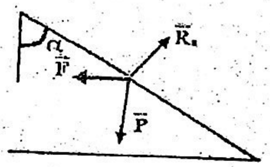
2. La vitesse étant positive ; la f.e.m e est positive le sens du courant est le sens choisi c'est-à-dire de M' vers M et de valeur $i = \frac{BlV\sin\alpha}{r}$

3. Les caractéristiques de la force de Laplace $\vec{f}$ qui s'exerce sur la tige :

- Direction : $\vec{f}$ est horizontale. 0,25
- Sens : $\vec{f}$ est dirigé vers la gauche. 0,25
- Son module est $f = ilB = \frac{B^2l^2V\sin\alpha}{r}$. 0,5

4. La barre MN glisse sur les rails sous l'effet de son poids :

$\sum\vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} + \vec{P} + \vec{R}_n = m\vec{a}$



En projetant suivant le sens du déplacement, on obtient:

$mg\cos\alpha - F\sin\alpha = ma \Leftrightarrow a = g\cos\alpha - \frac{B^2l^2V\sin^2\alpha}{mr}$ 0,25

Au départ la barre est au repos et V_0=0. La valeur initiale de l'accélération est $a_0 = g\cos\alpha > 0$.
La barre accélérée prend une vitesse positive croissante. La vitesse croit aussi longtemps qu'il subsiste une accélération positive, donc aussi longtemps que la relation $g\cos\alpha - \frac{B^2l^2v\sin^2\alpha}{mr} > 0$ reste vérifiée.

Lorsque la vitesse atteint la valeur V_m, telle que l'accélération s'annule la vitesse garde la valeur constante V qui apparait donc comme vitesse limite de la barre.

$g\cos\alpha - \frac{B^2l^2V_m\sin^2\alpha}{mr} = 0 \Leftrightarrow g\cos\alpha = \frac{B^2l^2V_m\sin^2\alpha}{mr} \Leftrightarrow \boxed{V_m = \frac{mrg\cos\alpha}{B^2l^2\sin^2\alpha}} = \frac{1}{3}$ m/s 0,5 0,25

Corrigé de l'exercice5 5pts

1. Réponse aux affirmations :

- $u(t)=u_1(t)+u_2(t)$ vrai 0,50
- $U=U_1+U_2$ faux 0,25
- $U_m=U_{1m}+U_{2m}$ faux 0,25
- $Z=Z_1+Z_2$ faux 0,25

2. Les expressions des impédances :

$Z_1 = R_1$; $Z_2 = \sqrt{R_2^2 + (L\omega)^2}$; $Z = \sqrt{(R_1+R_2)^2 + (L\omega)^2}$ 0,25x3 = 0,75

3.1. Calcul des impédances :

$Z_1 = \frac{U_1}{I} \simeq 8,6\Omega$ $Z_2 = \frac{U_2}{I} = 6,78 \simeq 7,8\Omega$ $Z = \frac{U}{I} \simeq 12\Omega$ 0,5x3 = 1,5

3.2. Calcul de R_1 :

$R_1 = Z_1 \simeq 8,6\Omega$ 0,25

Calcul de R_2 :

$Z_2^2 = R_2^2 + (L\omega)^2$ (1) et $Z^2 = (R_1+R_2)^2 + (L\omega)^2$ (2)

(2) − (1) ⇔ $Z^2 - Z_2^2 = (R_1+R_2)^2 - R_1^2 \Rightarrow R_2 = \frac{Z^2 - Z_2^2 - R_1^2}{2R_1} = 2,11\Omega$ 0,25

Calcul de L :

$Z_2^2 = R_2^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow L = \frac{\sqrt{Z_2^2 - R_2^2}}{\omega} = 0,02H$ 0,25

223

3.3. Calcul du déphasage:

$\cos\varphi = \frac{R_2+R_1}{Z} = 0,74 \Rightarrow \varphi = 0,73$rad ≃ 31,8 = 0,55 rad 0,5

Expression de i : $i = 0,7\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ 0,5

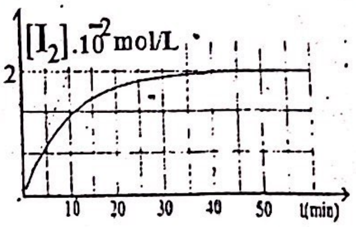
BAC 2019
Session Normale

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle Direction des Examens et des Concours	**Baccalauréat 2019** Sciences physiques session normale 2019	Honneur Fraternité Justice Série :Mathématiques/T.M.G.M Durée : 4H Coefficient : 8/4

EXERCICE 1 (3,5pts)

On réalise l'oxydation des ions iodures I^- par l'ion peroxodisulfate selon la réaction totale : $2\ I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2\ SO_4^{2-}$

A une date t=0s on mélange une solution S_1 de peroxodisulfate de potassium de concentration C_1 et de volume V_1=50mL et une solution S_2 d'iodure de potassium KI de concentration C_2 = 0,1 mol/L de volume V_2=50mL.



1. Pour suivre la formation du diiode, on opère sur des prélèvements de même volume V_0 qu'on dose aux dates t avec une solution de $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire C=0,02mol/L. Les résultats expérimentaux permettent de tracer la courbe $[I_2]=f(t)$ représentée sur la figure.

1.1. Calculer la concentration initiale $[I^-]_0$ dans le mélange. *(0,5pt)*

1.2. En utilisant la courbe, montrer que $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant dans le mélange réactionnel. En déduire la concentration initiale $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange ainsi que la valeur de C_1. *(1pt)*

1.3. Recopier et compléter le tableau descriptif d'évolution du système chimique. *(1pt)*

Etat de la réaction	Avancement volumique	Concentrations			
		$2\ I^-$ +	$S_2O_8^{2-}$ →	I_2 +	$2\ SO_4^{2-}$
Etat initial					
Etat en cours					
Etat final					

2. Montrer que la vitesse volumique de la réaction à une date t donnée s'exprime par la relation: $V(t) = -\dfrac{d[I^-]}{2dt}$. Déterminer sa valeur initiale. *(1pt).*

EXERCICE 2 (3,5pts)

1. Nommer les composés suivants:
①: $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2OH$; ②: $CH_3-CH(CH_3)-COOH$; ③: CH_3-CHO; ④: $CH_3-CO-CH_2-CH_3$. *(1pt)*

2. L'hydrolyse d'une masse m_1 d'un ester E de formule $C_4H_8O_2$ par une quantité d'eau de masse m_2 conduit à la formation de l'acide méthanoïque et d'un composé A.

2.1. A quelle famille appartient le composé A? *(0,25pt)*

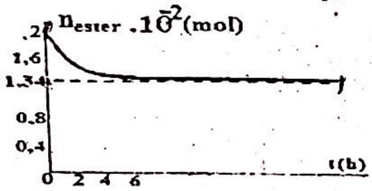
2.2. Le composé A est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé B. B réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et il est sans action sur la liqueur de Fehling.

2.2.1. A quelle famille appartient le composé B ? *(0,25pt)*

2.2.2. Donner les formules semi-développées et les noms des composés B et A. *(0,5pt)*

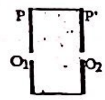
2.3.1. Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester E. *(0,5pt)*

2.3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de l'ester E. Donner les caractéristiques de cette réaction. *(0,5pt)*



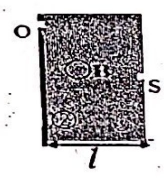
2.4. La courbe de la figure ci-contre représente les variations du nombre de mol d'ester n_E restant dans le mélange en fonction du temps. Sachant que le mélange initial d'ester et d'eau est équimolaire, déterminer la composition molaire du mélange initial puis calculer m_1 et m_2. *(0,5pt)*

EXERCICE 3 (4,5pts)



On étudie le mouvement des ions ${}^6_3Li^+$ dans différents champs électriques et magnétique.

1. Dans une première expérience les ions pénètrent au point O_1 sans vitesse initiale dans un champ électrique $\vec{E}_0$ crée entre deux plaques P et P' et sont accélérés par une tension $U_0=U_{PP'}$=1252,5V. Montrer que la valeur de la vitesse V_0 des ions au point O_2 est $V_0=2.10^5$m/s. On donne : $e=1,6.10^{-19}$C; $m_n= m_P=1,67.10^{-27}$kg. *(0,5pt)*

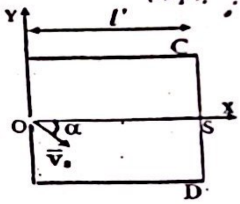


2. Dans une deuxième expérience les ions rentrent avec une vitesse horizontale $\vec{V}_0$ ayant la valeur précédente au point O dans une zone de largeur l=1cm où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité $B=2,5.10^{-1}$.T (voir figure). 1/2

2.1. Déterminer le sens du champ $\vec{B}$ pour que les particules sortent de ce champ par le point S. (0,5pt)

2.2. Montrer que le mouvement d'un ion dans ce champ est uniforme et donner l'expression du rayon r de sa trajectoire. Calculer r. (0,75pt)

2.3. Représenter sur le schéma la déviation angulaire α puis la calculer. (0,5pt)



3. Dans une troisième expérience l'ion entre avec une vitesse de valeur V_0 dans un champ électrique $\vec{E}$ crée entre les armatures C et D d'un condensateur plan.

Soit l' la longueur de ces armatures et d leur écartement.

3.1. La vitesse $\vec{V}_0$ est contenue dans le plan $(O,\vec{i},\vec{j})$ et fait un angle α=15° avec Ox. Déterminer le sens de la force électrique pour que les ions passent par le point S. (0,25pt)

3.2. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire des ions entre les armatures C et D. (1pt)

3.3. Calculer alors la valeur de V_0. On donne : $E=2{,}5.10^4 V/m$ et $l'=20cm$. (0,5pt)

3.4. Déterminer la distance d entre les armatures C et D si la distance minimale séparant la trajectoire de l'ion et la plaque inferieure est 0,8cm et si le point O est équidistant des armatures. (0,5pt)

EXERCICE 4 (4pts)

Un solide S de masse m=200g est accroché à l'extrémité inférieure d'un ressort élastique à spires non jointives de longueur à vide l_0=14cm et de masse négligeable. L'axe du ressort est vertical et son autre extrémité est fixée à un support immobile. A l'équilibre, la longueur du ressort est l=24cm (fig1). *On donne g=10m/s².*

1. Déduire la valeur de la constante de raideur K du ressort. (0,5pt)

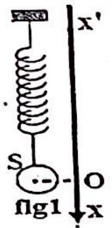


fig1

2. On déplace verticalement vers le bas le solide S d'une distance a et on lui communique une vitesse initiale V_0 à l'instant de date t=0.
L'étude du mouvement du centre d'inertie G du solide S à permis d'établir son équation des vitesses $V(t)=0{,}6.\sin(10t - 3\pi/4)$; t en s et V en m/s.
Déterminer l'équation horaire du mouvement de S. Déduire les valeurs de a et de V_0 en précisant le sens du mouvement à t=0. (1pt)

3. On ramène le solide S à la position où le ressort a sa longueur à vide l_0 puis on le lâche du point O' origine de l'axe X'X ; son centre d'inertie G atteint alors le point A (voir fig2). Par la suite le ressort remonte pour effectuer des oscillations libres.

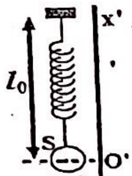


fig2

3.1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide, déterminer l'abscisse x_A du point A. (1pt)

3.2.1. En utilisant ce théorème, exprimer l'énergie cinétique du solide en fonction de l'abscisse x de G à un instant t quelconque. En déduire l'abscisse x_B du point B où cette énergie est maximale. (1pt)

3.2.2. Calculer la vitesse V_B au point B. (0,5pt)

EXERCICE 5 (4,5pts)

On dispose d'une bobine B dont on veut connaitre les caractéristiques (inductance L et résistance r).

1. Dans une première expérience, la bobine est placée dans un circuit et on applique à ses bornes, une tension continue U=15V. L'intensité du courant vaut alors I=2A.
Calculer la résistance r de la bobine. (1pt)

2. Dans une seconde expérience, la bobine B est placée en série avec un condensateur de capacité C=6,1µF, un conducteur ohmique de résistance R=400Ω et un générateur de tension alternative sinusoïdale, de fréquence réglable, qui maintient entre ses bornes une tension efficace U_0=2V.
On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe, les variations en fonction du temps de l'intensité dans le circuit et de la tension aux bornes du générateur. Faire un schéma du montage, avec les connexions de l'oscilloscope.
Quelle sont les grandeurs observées sur chaque voie de l'oscilloscope ? (1pt)

3. On fait varier la fréquence f de la tension délivrée par le générateur. Les deux sinusoïdes de l'oscillogramme sont en phase lorsque la fréquence f=148Hz.

3.1. Quel est le phénomène observé ? Calculer l'inductance L de la bobine. (1pt)

3.2. Calculer la valeur de l'intensité efficace dans le circuit. (0,5pt)

3.3. La tension efficace mesurée aux bornes du condensateur est U_C=15,4V.
Comparer cette valeur avec U_0 ; qu'appelle-t-on ce phénomène ? Calculer le facteur de qualité Q et en déduire la largeur de la bande passante. (1pt)

1.1. Calcul de la concentration initiale $[I^-]_0$: Corrigé de l'exercice 1 (3,5pt)

$[I^-]_0 = \frac{C_2V_2}{V_s} = 5.10^{-2}\,mol/L$ (0.5pt)

Ex 1
1.1 – 0,5
1.2 – 1
1.3 – 1
2 – 1
(3,5pts)

1.2. D'après le graphe $[I_2]_{max} = 2.10^{-2}\,mol/L$

Or $\frac{[I^-]_0}{2} > [I_2]_{max}$ I^- est en excès et $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant car la réaction est totale. (0,5pt)

Déduction de la concentration $[S_2O_8^{2-}]_0$

$\frac{[S_2O_8^{2-}]_0}{1} = \frac{[I_2]_{max}}{1} \Rightarrow [S_2O_8^{2-}]_0 = 2.10^{-2}\,mol/L$ (0,25pt)

Déduction de C_1 :

$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{C_1V_1}{V_s} \Rightarrow C_1 = \frac{[S_2O_8^{2-}]_0\,V_s}{V_1} = 4.10^{-2}\,mol/L$ (0,25pt)

1. 3. Le tableau d'avancement : (1pt)

Etat de la réaction	Avancement volumique	concentrations $2I^-$	+ $S_2O_8^{2-}$	→ I_2	+ $2SO_4^{2-}$
Etat initial t=0	0	5×10^{-2}	2×10^{-2}	0	
Etat en cours	y	$5\times10^{-2}-2y$	$2\times10^{-2}-y$	y	2y
Etat final t_f	$y_f = 2.10^{-2}$	$5\times10^{-2}-2y$ $=10^{-2}$	$2\times10^{-2}-y$ $=0$	y_f 2.10^{-2}	$2y_f$ 4.10^{-2}

2. L'expression de la vitesse volumique.

$V(t) = \frac{dy}{dt}$ or $[I^-] = [I^-]_0 - 2y \Rightarrow y = \frac{5\times10^{-2} - [I^-]}{2}$ d'où $V(t) = \frac{dy}{dt} = \frac{d(\frac{5\times10^{-2}-[I^-]}{2})}{dt} = -\frac{d[I^-]}{2dt}$ (0,5pt)

Autre méthode :

D'après l'équation – bilan $V(t) = \frac{V(I^-)_d}{2}$ or $V(I^-)_d = -\frac{d[I^-]}{dt} \Rightarrow V(t) = -\frac{d[I^-]}{2dt}$

Calcul de la vitesse initiale :

$V(t) = \frac{dy}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$

Ce qui correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t=0

$V(t) = \frac{2.10^{-2} - 0}{10 - 0} = 2.10^{-3}\,mol/L/min$ (0,5pt)

Corrigé de l'exercice 2 (3,5pt)

1. Les noms des composés : (1pt)

① Le 2-méthyl-butan-1-ol ; ② acide-2-méthyl-propanoïque (acide de méthyl-propanoïque) ; ③ l'éthanal ; ④ butan-2-one (butanone).

2.1. Le corps A est un alcool. (0,25pt)

2.2.1. Le corps B est une cétone. (0,25pt)

2.2.2. L'ester ayant 4 carbones et l'acide un seul, l'alcool doit avoir 3 carbones et comme il donne la cétone B alors les formules semi-développées et les noms de A et de B sont :

A : propan-2-ol CH_3-CH(OH)-CH_3 et B: La propanone; CH_3-CO-CH_3 (0,5pt)

Ex 2
1 – 1
2.1 – 0,25
2.2.1 – 0,25
2.2.2 – 0,5
2.3.1 – 0,5
2.3.2 – 0,5
2.4 – 0,5
3,5pts

2.3.1. La f.s.d de l'ester E et son nom:

H-COOCH(CH_3)-CH_3 Le méthanoate de méthyl-éthyle. (0,5pt)

2.3.2. L'équation de la réaction d'hydrolyse :

$HCOOCH(CH_3)\text{-}CH_3 + H_2O \leftrightharpoons HCOOH + CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3$ (0,5pt)

Cette réaction est lente limitée et athermique.

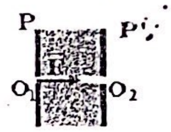
2.4. La composition initiale du mélange : d'après le graphe $(n_E)_0 = (n_{eau})_0 = 2.10^{-2}\,mol$ et $(n_{al})_0 = (n_{ac})_0 = 0$

Calcul des masses m_1 et m_2 :

$m_1 = n_E)_0 \cdot M_E = 1{,}70g$ (0.25pt)

$m_2 = n_{eau})_0 \cdot M_{eau} = 0{,}36g$ (0.25pt)

Corrigé de l'exercice 3 (4,5pt)



1. L'expression de V_0

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec F} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m V_0^2 = Fd = qU_0 \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}} = \sqrt{\frac{2eU_0}{6mp}} = 2.10^5 \, m/s$$ (0.5pt)

2.1- Le sens du $\vec B$

D'après la règle de la main droite $\vec B$ est sortant : (0.5pt)

2.2. Nature du mouvement dans le champ magnétique

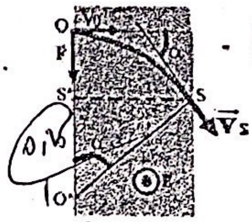
La seule force qui s'exerce est la force de Lorentz car le poids est négligeable.

La RFD permet d'écrire $\sum \vec F = m\vec a \Rightarrow$

- On projette sur la tangente $\vec t$.

$0 = ma_t$ L'accélération tangentielle est donc nulle $\Rightarrow a_t = \frac{dV}{dt} = 0 \Rightarrow V = Cste$

$\Rightarrow$ le mouvement est uniforme (0.25pt)



- En projetant sur la normale, on trouve $qV_0B = \frac{mV_0^2}{r} \Rightarrow r = \frac{mV_0}{qB} = \frac{6m_pV_0}{eB} = 5.10^{-2} \, m$ (0.5pt)

2.3. Voir schéma pour la représentation de α

Calcul de α.

$\sin\alpha = \frac{l}{r} = 0{,}2 \Rightarrow \alpha = 11{,}5° = 12°$ (0.25pt)

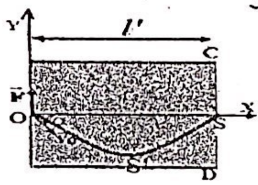
3.1 Sens de $\vec F$:

Pour que l'ion passe par S il faut que $\vec F$ soit dirigé vers le haut : (0.25pt)

3.2. Etude du mouvement entre les plaques C et D :

- Conditions initiales

$$O'\begin{cases} x_0 = x_0 = 0 \\ y_0 = y_0 = 0 \end{cases} \text{ et } \vec V_s \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos\alpha \\ V_{0y} = -V_0 \sin\alpha \end{cases}$$



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

$$\vec a \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{F}{m} \end{cases} \quad \vec V \begin{cases} V_x = V_0 \cos\alpha \\ V_y = \frac{F}{m} t - V_0 \sin\alpha \end{cases} \quad \overrightarrow{OG} \begin{cases} x = (V_0 \cos\alpha) t & (1) \\ y = \frac{F}{2m} t^2 - (V_0 \sin\alpha) t & (2) \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire :

(1) $\Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos\alpha}$; en remplaçant t dans (2), on obtient :

$$y = \frac{F}{2mV_0^2 \cos^2\alpha} x^2 - x\tan\alpha = \frac{eE}{12m_pV_0^2\cos^2\alpha} x^2 - x\tan\alpha$$ (1pt)

3.3. Calcul de V_0 pour que l'électron sorte par le point S (0.5pt)

$$0 = \frac{eE}{12m_pV_0^2\cos^2\alpha} l'^2 - l'\tan\alpha \Leftrightarrow \frac{eE}{12m_pV_0^2\cos^2\alpha} l' = \tan\alpha \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{eEl'}{6m_p \sin 2\alpha}}$$

$$A.N : V_0 = \sqrt{\frac{1{,}6.10^{-19} \times 2{,}5.10^4 \times 0{,}2}{6 \times 1{,}67.10^{-27} \times \sin 30}} = 0{,}3996.10^6 \approx 4.10^5 \, m/s$$

3.4. Calcul de d :

L'ordonnée du point S' le plus bas de la trajectoire :

D'après la relation indépendante du temps :

$$V_{S'}^2 - V_{0y}^2 = 2a_y(y_{S'} - y_0) \Rightarrow y_{S'} = \frac{-V_{0y}^2}{2a_y} = \frac{-V_0^2 \sin^2\alpha}{2\frac{F}{m}} = \frac{-mV_0^2\sin^2\alpha}{2F}$$

$$y_{S'} = -\frac{mV_0^2\sin^2\alpha}{2qE} = -\frac{6m_pV_0^2\sin^2\alpha}{2eE} \qquad A.N: y_{S'} = -\frac{3 \times 1{,}67.10^{-27} \times (4.10^5)^2 \times 0{,}26^2}{1{,}6.10^{-19} \times 2{,}5.10^4} \approx -1{,}355.10^{-2} \, m \approx -1{,}4.10^{-2} \, m$$

La distance d :

$d = 2(|y_{S'}| + 0{,}8.10^{-2}) = 4{,}3.10^{-2} \, m.$ (0.5pt)

Autre méthode : Au point le plus bas S' : $\frac{dy}{dx} = 0 \Leftrightarrow \frac{F}{mV_0^2\cos^2\alpha} x - \tan\alpha = 0 \Rightarrow x_{S'} = \frac{mV_0^2\cos\alpha\sin\alpha}{F} = \frac{mV_0^2\cos\alpha\sin\alpha}{eE} = 10cm$

corrigé de la session normale 2019 du bac de ...

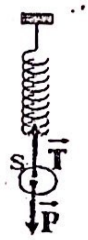
EX03
1 - 0,5
2.1 - 0,5
2.2 - 0,75
2.3 - 0,5
3.1 - 0,25
3.2 - 1
3.3 - 0,5
3.4 - 0,5
4,5

Scanned with CamScanner

- En remplaçant x_S dans l'équation de la trajectoire on trouve $y_S \approx -1,4cm$.
La distance $d=2(|y_S|+0,8.10^{-2})=4,3.10^{-2}m$.

Corrigé de l'exercice 4 (4pt)

1. Calcul de la constante de raideur K :



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

En projetant suivant la verticale :

$P - T = 0 \Leftrightarrow k(l-l_0) = mg \Leftrightarrow k = \dfrac{mg}{(l-l_0)} = 20N/m$ $\boxed{0,5pt}$

2. L'équation horaire :

$V(t) = \dfrac{dx(t)}{dt} \Rightarrow x(t) = \int v(t) = -0,06\cos(10t - 3\frac{\pi}{4}) = 6.10^{-2}\cos(10t + \frac{\pi}{4})$ $\boxed{0,5pt}$

Déduction de x_0 et V_0 :

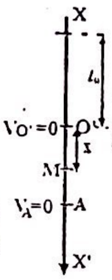
$x = 6.10^{-2}\cos(\frac{\pi}{4}) = 3\sqrt{2}.10^{-2}m$ $\boxed{0,25pt}$ = 4,23Cm

$V_0 = -0,6\sin(\frac{\pi}{4}) = -0,3\sqrt{2}m/s$ $\boxed{0,25pt}$ = − 0,42m/s

EX04
1 − 0,5
2 − 1
3.1 − 1
3.2.1 − 1
3.2.2 − 0,5
} 4pt

3.1. Détermination de x_A :

Application du T.E.C entre A et O' :



$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}}$

$E_{CA} - E_{CO'} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{T}}$

$E_{CA} - E_{CO'} = mgx_A - \frac{1}{2}kx_A^2 = 0 \Leftrightarrow 2mgx_A = kx_A^2 \Rightarrow x_A = \dfrac{2mg}{k} = 0,2m$ $\boxed{1pt}$

3.2.1. L'expression de E_C en point M quelconque :

$E_{CM} - \underbrace{E_{CO'}}_{0} = mgx - \frac{1}{2}kx^2 \Leftrightarrow E_{CM} = mgx - \frac{1}{2}kx^2$ $\boxed{0,5pt}$

Déduction de x_B :

L'énergie cinétique est maximale si sa dérivée est nulle soit :

$\dfrac{dE_C}{dx} = 0 \Leftrightarrow mg - kx = 0 \Leftrightarrow x_B = \dfrac{mg}{k} = 0,1m$ $\boxed{0,5pt}$ = 10cm

3.2.2. Calcul de la vitesse V_B :

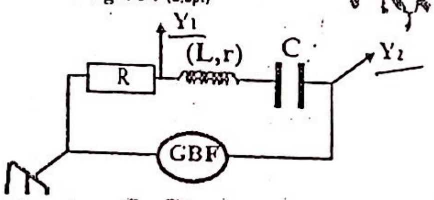
$E_{Cmax} = \frac{1}{2}mV_{max}^2 \Leftrightarrow V_{max} = \sqrt{\dfrac{2E_{Cmax}}{m}} = \sqrt{\dfrac{2(mgx_B - \frac{1}{2}kx_B^2)}{m}} = 1m/s$ $\boxed{0,5pt}$

Corrigé de l'exercice 5 (4,5pt)

1 Calcul de la résistance R

$U = rI \Rightarrow r = \frac{E}{I} = 7,5\Omega$ $\boxed{1pt}$

2. Voir la figure : (0,5pt)



Les tensions observées :

- Sur la voie Y_1 : tension aux bornes du conducteur ohmique : u_R $\boxed{0,25pt}$
- Sur la voie Y_2 : tension aux bornes du GBF : u $\boxed{0,25pt}$

3.1. Le phénomène observé est la résonance. $\boxed{0,25pt}$

Calcul de L : $L\omega = \dfrac{1}{C\omega} \Rightarrow L = \dfrac{1}{C\omega^2} \Leftrightarrow L = \dfrac{1}{4\pi^2 f_0^2 C} = 0,187H$ = $\boxed{0,75pt}$ 0,2H

1 − 1
2 − 1
3.1 − 1
3.2 − 0,5
3.3 − 1
} 4,5pt

3.2. Calcul de I_0 :

$I_0 = \dfrac{U_0}{\Sigma R} = \dfrac{U_0}{R+r} = 5mA$ $\boxed{0,5pt}$

3.3. Comparaison des tensions :

$U_C > U_0$ C'est le phénomène de surtension $\boxed{0,5pt}$

Calcul du facteur de qualité Q:

$Q = \dfrac{U_C}{U_0} = 7,7$ $\boxed{0,25pt}$

La largeur de la bande passante :

0,25

$\Delta N = \frac{N_0}{Q} = 19,2Hz$ et $\Delta\omega = 38,4\pi rad/s = 120,57 rd/s$

BAC 2019
Session Compl.

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle
Direction des Examens et des Concours

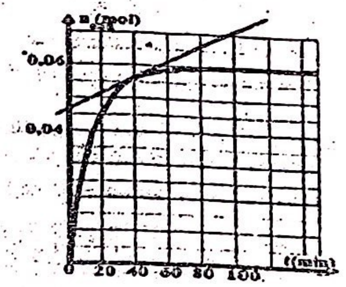
Baccalauréat 2019
Sciences physiques session complémentaire 2019

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

EXERCICE 1(3,5pts)

On introduit dans un ballon 0,9 mol de propan-1-ol et n moles d'acide méthanoïque et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

Le mélange ainsi obtenu est reparti équitablement en 10 tubes à essais numérotés de 1 à 10.
A l'instant de date t = 0s, on place les tubes à essais dans un bain-marie à 80°C.
L'analyse de ces mélanges réactionnels au cours du temps permet de tracer la courbe de la figure ci-contre représentant l'évolution de la quantité de matière d'eau formée en fonction du temps.



1. Ecrire l'équation chimique qui symbolise cette réaction en utilisant les formules semi-développées. Donner le nom de cette réaction et préciser le nom du produit organique obtenu. (1pt)

2.1. Montrer que l'avancement final dans le mélange initial lorsque l'équilibre dynamique est atteint, a pour valeur $x_f = 0,6$mol. (0,5pt)

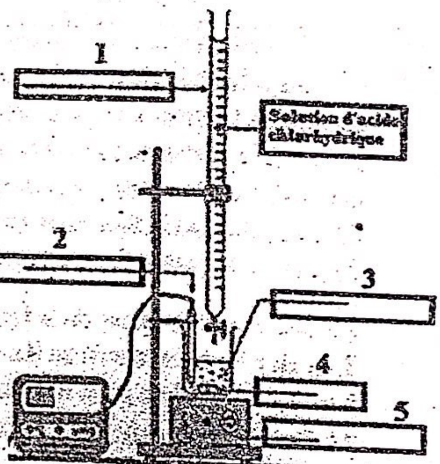
2.2. Donner l'expression de la constante d'équilibre K en fonction de x_f et n. Calculer n si K = 4. (1pt)

3. Calculer la vitesse de formation de l'eau à l'instant t=40min, en déduire la vitesse de la réaction à cet instant. (1pt)

EXERCICE 2(3,5pts)

Toutes les solutions sont utilisées à 25°C où $K_e=10^{-14}$.

On dispose d'une solution aqueuse S_B d'une base B de concentration molaire C_B et d'une solution aqueuse S_A d'acide chlorhydrique de concentration molaire C_A.
On réalise le dosage d'un volume $V_B=30cm^3$ de la solution S_B par la solution S_A et on suit l'évolution du pH au cours du dosage à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné.



1. Le dispositif nécessaire à ce dosage est représenté sur la figure1.
Attribuer à chaque nombre sur la figure le nom correspondant. (1,25pt)

2. Les résultats du dosage ont permis de tracer la courbe de la figure 2.

2.1. Justifier que B est une base faible et déterminer son pK_A. (0,5pt)

2.2. Montrer que C_B est égale à 10^{-1}mol.L^{-1}. (0,5pt)

2.3. Déterminer la valeur de C_A. (0,25pt)

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

4. Calculer la valeur du pH_E du mélange réactionnel à l'équivalence. (0,75pt)

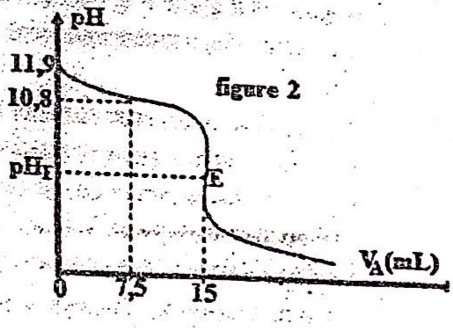


figure 2

EXERCICE 3(4pts)

Dans cet exercice on utilise la « dualité » de la lumière qui est considérée tour à tour comme onde ou corpuscule.

1. L'aspect ondulatoire

On désire retrouver la longueur d'onde d'une source laser He-Ne du laboratoire d'un lycée avec le dispositif interférentiel des fentes de Young. Dans ce dispositif la source laser S éclaire deux fentes secondaires S_1 et S_2 distantes de a=2mm. La source S est située sur la médiatrice de S_1S_2. L'écran d'observation E est parallèle au plan S_1S_2 et situé à une distance D=2m de ce plan (voir fig1).

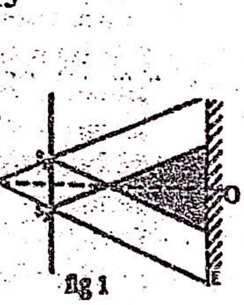


fig 1

1.1. Qu'observe-t-on sur l'écran dans la région commune aux deux faisceaux ? (0,25pt)

1.2. Définir l'interfrange i et calculer sa valeur si la distance correspondante à 3 interfranges est d = 1,5 mm.
Préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives x_1=1mm et x_2=1,75mm. (1pt)

1.3. Calculer, la longueur d'onde λ du laser He-Ne de ce laboratoire. (0,5pt)

2. L'aspect corpusculaire

On éclaire une cellule photoélectrique par des radiations lumineuses de longueur d'onde $\lambda = 0{,}6\mu m$ (voir fig2).

Le travail d'extraction du métal constituant la cathode de la cellule est $W_0 = 1{,}875\ eV$.

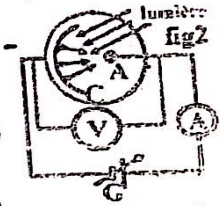


fig2

2.1. Définir l'effet photoélectrique. (0,25pt)

2.2. Définir la longueur d'onde seuil λ_0 de la cathode. Déterminer sa valeur. Comparer λ_0 avec la longueur d'onde λ des radiations éclairant la cellule. Conclure. (1pt)

2.3. Déterminer, l'énergie cinétique maximale de sortie d'un électron extrait de la cathode de la cellule et calculer sa vitesse. (0,5pt)

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

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

EXERCICE 4(4,5pts)

La résistance de l'air est négligeable, g=10m/s².

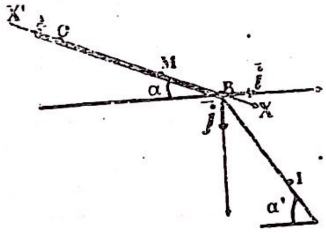
1. Un solide S, supposé ponctuel de masse m=0,2kg glisse le long de la ligne de plus grande pente AB d'un plan incliné d'un angle $\alpha=10°$ par rapport au plan horizontal. Le solide est abandonné sans vitesse au sommet A du plan incliné.

A l'aide d'un chronomètre électronique, on mesure les durées θ des différents parcours sur le plan incliné.

Les résultats sont indiqués dans le tableau :

Distances parcourues en m	$AA_1=0{,}2$	$A_1A_2=0{,}4$	$A_2A_3=1$	$A_3A_4=1{,}6$	$A_4A_5=2$
Durée du parcours en s	$\theta_1=0{,}63$	$\theta_2=0{,}89$	$\theta_3=1{,}42$	$\theta_4=1{,}79$	$\theta_5=2$

1.1. Sachant que la représentation $d=f(\theta^2)$ donne une droite montrer que l'affirmation « le mouvement rectiligne de S est uniformément accéléré » est exacte. Quelle valeur peut-on alors adopter pour l'accélération expérimentale a_1 de S ? (1pt)



1.2. Les frottements étant supposés négligeables, exprimer littéralement puis calculer l'accélération théorique a_2 du mouvement du solide S. L'hypothèse est-elle vérifiée ? Si non, en déduire l'intensité de la force de frottement f exercée par le plan P sur le solide S. (0,75pt)

2. Le solide arrive au point O considéré comme origine de l'axe X'X avec une vitesse V_0 à la date t=0. La vitesse de S à un instant t est liée à l'abscisse X de S par la relation $V^2 = 2X+1$.

2.1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre le point O et un point M d'abscisse X, établir l'expression de V^2 en fonction de X, f, m, g, α et V_0. (0,75pt)

2.2. Retrouver la valeur de la force de frottement f et déterminer la valeur de la vitesse V_0. (0,5pt)

3. Le plan P est raccordé en B à un autre plan P' incliné d'un angle $\alpha'=20°$ par rapport au plan horizontal (voir fig). Le solide S quitte le plan P au point B d'abscisse $X_B=1{,}5$m.

3.1. Dans le repère $(B;\vec{i};\vec{j})$ établir en fonction de V_B ; α et g l'expression de l'équation de la trajectoire de S entre l'instant origine où il quitte P et l'instant où il rencontre P'. (1pt)

3.2. Déterminer numériquement la distance d=BI entre le point B et le point d'impact I du solide sur le plan P'. (0,5pt)

EXERCICE 5(4,5pts)

On déplace un barreau aimanté devant la face A d'une bobine branchée au bornes d'un résistor de résistance R comme le montre la figure 1.

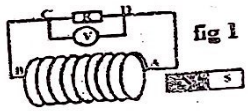


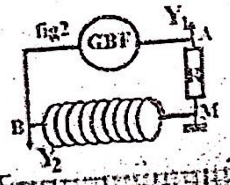
fig 1

1. Lors du déplacement de l'aimant, le voltmètre indique une tension U_{DC} positive.

1.1. Préciser le signe de la f.e.m $e=V_A - V_B$. (0,5pt)

1.2. En déduire le sens du courant électrique induit dans la bobine. (0,5pt)

1.3. Représenter les champs $\vec{b}$ induit et $\vec{B}$ inducteur à l'intérieur de la bobine. (0,5pt)



2. On fait circuler dans la bobine d'inductance L et de résistance négligeable un courant variable pour déterminer expérimentalement son inductance L. Pour cela on utilise le schéma de la figure 2 :

2.1. On visualise les tensions u_{AM} sur la voie Y_1 et u_{BM} sur la voie Y_2 d'un oscilloscope; on obtient sur l'écran les courbes de la figure 3.

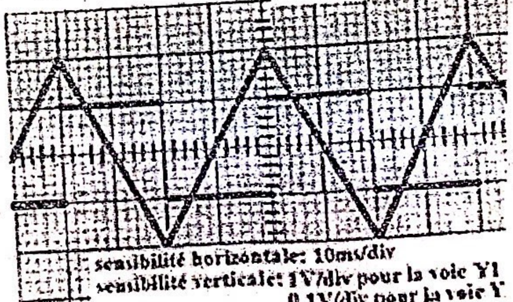


fig3

2.1.1. Associer chaque courbe à la tension qui lui correspond. (0,5pt)

2.1.2. Exprimer u_{BM} en fonction de u_{AM}. (0,5pt)

2.1.3. En utilisant l'intervalle de temps [0 ; 20ms], déduire la valeur de l'inductance L de la bobine si $R=200\Omega$. (1pt)

2.2. Trouver sur le même intervalle de temps l'expression de i(t) et en déduire la valeur de la f.e.m d'auto-induction e sur cet intervalle. (1pt)

Exercice1

1. L'équation de la réaction :

$$HC-COOH + CH_3-CH_2-CH_2OH \rightleftarrows HCOO-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$$

La réaction est une estérification. L'ester est le méthanoate de propyle

2.1. Comme pour chaque tube x_f=0,06, pour le mélange initial qui a été divisé en 10 tube, x_f serait 0,6mol.

2.2. L'expression de la constante d'équilibre K

Etat de la réaction	Avancement	Quantité de matière HCOOH + CH_3- CH_2-CH_2OH ⇆		HCOOCH$_2$-CH$_2$-CH$_3$	+ H_2O
Etat initial	0	0,9	n	0	0
Etat final	x_f	0,9-x_f	n - x_f	x_f	x_f

$$K=\frac{(n_E)_{éq}(n_{eau})_{éq}}{(n_{ac})_{éq}(n_{al})_{éq}}=\frac{x_f * x_f}{(0,9-x_f)(n-x_f)} \Rightarrow n=\frac{x_f^2}{K(0,9-x_f)}-x_f=0,9mol$$

3. La vitesse de formation V_f de l'eau :

$$V_f(t=40)=-\frac{n_2-n_1}{t_2-t_1}=2,5.10^{-4}\,mol/min$$

La vitesse V de la réaction :

$$V=\frac{V_f}{1} \Rightarrow \quad V=V_f=2,5.10^{-4}\,mol/min$$

Exercice2

1. Attribution des noms :

① : burette graduée ②:pH-mètre ; ③ : solution basique S_B ; ④ :aimant ; ⑤ :agitateur magnétique

2.1. La base est faible car la 1ère partie de la courbe est incurvée (elle présente deux points d'inflexion), la chute du pH n'est pas importante.

Le pKa est l'ordonnée du point d'abscisse $V_{aE}/2$, soit d'après la courbe pKa=10,8.

2.2. Calcul de C_B :

$$pKa = 2pH - 14 - logC_B \Rightarrow logC_B = 2pH - pKa - 14 \Leftrightarrow C_B = 10^{2pH-pKa-14} = 10^{2*11,9-10,8-14} = 10^{-1}\,mol/L$$

2.3. Calcul de C_A

$$n_A = n_B \Leftrightarrow C_A V_{AE} = C_B \times V_B \Rightarrow C_A = \frac{C_B \times V_B}{V_{AE}} = \frac{10^{-1} \times 30}{15} = 2.10^{-1}\,mol/L$$

3. L'équation de la réaction du dosage :

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

4. Calcul de pH_E

pH = ½ (pK$_a$ - logC) avec $C=\frac{C_B \times V_B}{V_{AE}+V_B}=\frac{10^{-1}\times 30}{45}=\frac{2}{3}.10^{-1}\,mol/L$ d'où pH_E =5,985≈6

Exercice3

1.1. Lorsque la source émet une lumière monochromatique, on observe dans la zone commune aux deux faisceaux un système de franges alternativement brillantes et sombres.

1.2. L'interfrange i est la distance séparant les milieux de deux franges consécutives de même nature.

Calcul de i :

$$d = 3i \Rightarrow i = \frac{d}{3} = 0,5.10^{-3}\,m$$

Nature des franges :

$$\frac{x_1}{i} = \frac{1}{0,5} = 2 = k \text{ et } \frac{x_2}{i} = \frac{1,75}{0.5} = 3,5 = \frac{(2k+1)}{2}$$

donc x_1 est le milieu d'une frange brillante et x_2 est le milieu d'une frange obscure.

1.3. Calcul de λ :

$$i = \frac{\lambda D}{a} \quad \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = 0,5\mu m$$

2.1. L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons par des métaux convenablement éclairés.

2.2. La longueur d'onde seuil λ_0 est la longueur d'onde de l'énergie minimale (énergie d'extraction) à fournir à un métal pour lui arracher des électrons.

Calcul de λ_0 :

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = 0,662.\mu m$$ Comparaison : $\lambda_0 > \lambda$ conclusion : donc il y a effet photoélectrique.

2.3. L'énergie cinétique E_C

$$E_C = h\nu - W_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = 0,31.10^{-19}\,J$$

Déduction de la vitesse v_C :

$$E_C = \frac{1}{2}mv_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = 2,6.10^5\,m/s$$

2.4. Le potentiel d'arrêt U_0 est la valeur qui permet aux électrons d'être arrêtés au niveau de l'anode

$$E_{cA} - E_{cC} = q(V_C - V_A) = -e(V_C - V_A)$$
$$= e(V_A - V_C) = eU_{AC}$$

$$\Rightarrow U_{AC} = \frac{m}{2e}(v^2 - v_C^2) \text{ soit } U_0 = \frac{m}{2e}(0^2 - v_C^2) = -\frac{mv_C^2}{2e} = -\frac{E_C}{e} = -0,19375 \approx -0,2V$$

Exercice4

1.1. Nature du mouvement :

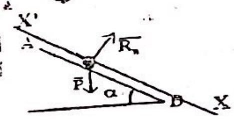
L'équation de la droite est de la forme d=pt avec p le coefficient directeur de la droite.

D'après le tableau :

$$p = \frac{d_1}{\theta_1^2} = \frac{d_2}{\theta_2^2} = \frac{d_3}{\theta_3^2} = \frac{d_4}{\theta_4^2} = \frac{d_5}{\theta_5^2} \approx 0,5$$

Le mouvement est rectiligne uniformément varié d'équation $d=1/2\, a_1 t^2$ d'où $a_1 = 2p = 1 m/s^2$

1.2. Expression de a_2 si les frottements sont négligeables :



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_2 \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_2$$

On projette suivant X'X :

$mg\sin\alpha = ma_2 \Leftrightarrow a_2 = g\sin\alpha = 1,7 m/s^2$. Comme $a_1 \neq a_2$ il y a une force de frottement f tel que : $f = m(a_2 - a_1) = 0,14N$.

2.1. L'expression de V^2

$$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = mgX\sin\alpha - fX \Rightarrow V^2 = 2X(mg\sin\alpha - \frac{f}{m}) + V_0^2$$

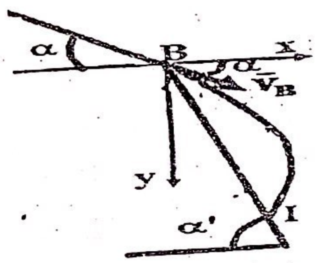
2.2. Par identification avec l'expression $V^2 = 2X + 1$

On obtient :

$$g\sin\alpha - \frac{f}{m} = 1 \Leftrightarrow mg\sin\alpha - f = m \Rightarrow f = m(g\sin\alpha - 1) = 0,14N \text{ et } V_0 = 1m/s$$

3.1. Etude du mouvement après C:

Conditions initiales :



$$B\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \vec{V}_B \begin{cases} V_{Bx} = V_B\cos\alpha \\ V_{By} = V_B\sin\alpha \end{cases}$$

En appliquant la R.F.D, on obtient :

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

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases} \Rightarrow \vec{V}\begin{cases} V_x = V_B\cos\alpha \\ V_y = gt + V_B\sin\alpha \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{BM}\begin{cases} x = V_B\cos\alpha t & (1) \\ y = \frac{1}{2}gt^2 + V_B\sin\alpha t & (2) \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire :(1) donne $t = \frac{x}{V_B\cos\alpha}$ en remplaçant dans (2), on trouve :

$$y = \frac{g}{2V_B^2\cos^2\alpha}x^2 + x.\tan\alpha \quad (3)$$

3.2. 1.Les coordonnées du point I sont liés par la relation

$$\tan\alpha' = \frac{y_I}{x_I} \Rightarrow y_I = x_I\tan\alpha' \text{ avec } x_I = BI\cos\alpha'$$

En remplaçant dans (3) il vient :

$$\tan\alpha' = \frac{gBI\cos\alpha'}{2V_B^2\cos^2\alpha} + \tan\alpha \Leftrightarrow \tan\alpha' - \tan\alpha = -\frac{gBI\cos\alpha'}{2V_B^2\cos^2\alpha} \Rightarrow BI = \frac{2V_B^2\cos^2\alpha(\tan\alpha' - \tan\alpha)}{g\cos\alpha'} = 0,149 \approx 0,15m$$

Scanned with CamScanner

Exercice5

1.1. Le signe de $e=V_A - V_B$

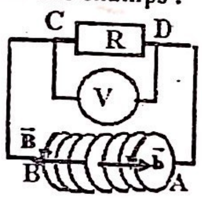
La loi des mailles permet d'écrire :

$U_{CD} + U_{AB} = 0 \Rightarrow U_{AB} = -U_{CD} = U_{DC} > 0 \Rightarrow e > 0.$

1.2.sens de i :

$i = \frac{e}{R} > 0$ car $e > 0$. Comme $V_A > V_B$ donc le courant circule de A vers B.

1.3. Représentation des champs :



2.1.1. Attribution des courbes :

$u_{AM} = Ri(t)$ donc u_{AM} est la courbe en dents de scie (tension triangulaire).

$u_{BM} = -L\,di/dt$ donc u_{BM} est la courbe en escalier (tension carrée).

2.1.2. Relation entre u_{BM} et u_{AM} :

$$u_{BM} = -L\frac{di}{dt} \text{ or } i(t) = \frac{u_{AM}}{R} \Rightarrow u_{BM} = -\frac{L}{R}\frac{du_{AM}}{dt}$$

2.1.3. Déduction de L :

$$u_{BM} = -\frac{L}{R}\frac{du_{AM}}{dt} \Rightarrow L = -\frac{Ru_{BM}}{\frac{du_{AM}}{dt}}$$

Sur [0 ; 20ms]

$$u_{AM} = at + b \text{ Avec } \begin{cases} a = \frac{du_{AM}}{dt} = -2.10^{-2} \\ b = 2 \end{cases}$$

Donc $u_{AM} = -2.10^{-2}t + 2$

D'autre part sur [0 ; 20ms], graphiquement :

$u_{BM} = 0{,}1$

Soit $L = -\frac{Ru_{BM}}{\frac{du_{AM}}{dt}} = -\frac{200 * 0{,}1}{-2.10^{-2}} = 10^{-3}H$

2.2. L'expression de i(t) :

$u_{AM} = Ri(t)$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{u_{AM}}{R} = \frac{-2.10^{-2}t + 2}{200} = -t + 0{,}01$$

Déduction de la f.e.m d'auto-induction : $e = -L\frac{di(t)}{dt} = -0{,}1 * (-1) = 0{,}1V$