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 $E^0_{I_2/I^-} = 0,54V$ et $E^0_{H_2O_2/H_2O} = 1,77V$

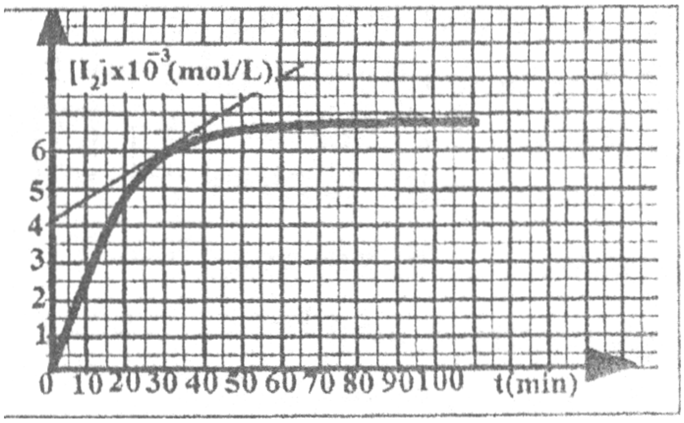
L'équation de la réaction d'oxydation des ions iodure en diiode par le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, s'écrit : $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$

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_3O^+ 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_2O_2 et H_3O^+
En déduire le réactif limitant.(1pt)

1.3 Calculer la concentration maximale $[I_2]$ produite par la réaction.



Exercice 2

1 Donner les noms des composés suivants et préciser leurs fonctions :
(A) CH_3-$CH(CH_3)$-CHO ; (B) : CH_3-$CH(CH_3)$-COOH ; (C) :CH_3-CH_2COCl ; (D) : CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3 **(1pt)**

2 L'oxydation ménagée du composé D par une solution de permanganate de potassium $\left(MnO_4^- + K^+\right)$ conduit à un corps organique qui réagit positivement avec la DNPH mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

2.1 Ecrire les équations électroniques correspondantes, en déduire l'équation bilan. **(1pt)**

2.2Préciser le nom et la fonction du composé organique obtenu. | **(1pt)**

2 Le diiode formé étant coloré, sa concentration est mesurée par une méthode optique grâce à un pectrophotomètre. On trace la courbe de la variation de la concentration molaire du diiode à différentes dates (voir courbe ci-contre).

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

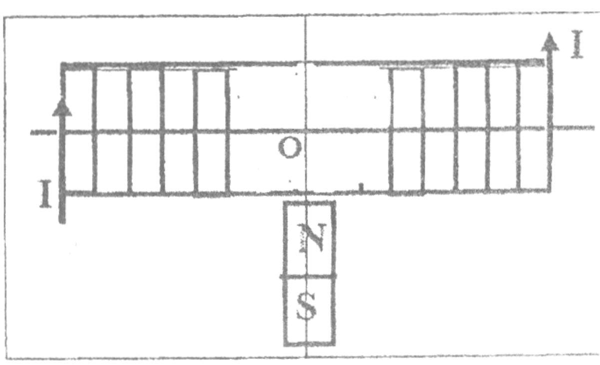
2.2 Calculer la vitesse de formation du diiode à la date t=30min ; en déduire la vitesse de disparition des ions iodure.

Exercice 3

On néglige le champ magnétique terrestre et on donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$**S.I**

On considère une bobine de longueur l=50 cm comprenant N=1000 spires de rayon moyen r=l cm.

1. La bobine est traversée par un courant d'intensité I. L'intensité B_b du vecteur champ magnétique au centre de cette bobine est 10^{-2}T.



1-1 Calculer l'intensité du courant I.

1-2 Indiquer par un schéma clair comment se placerait une aiguille aimantée au centre de la bobine en choisissant un sens de parcours du courant.

2. Un aimant droit situé dans le plan horizontal est placé perpendiculairement à l'axe de la bobine horizontale, toujours traversée par le même courant.

2.1 Reproduire le schéma en représentant au centre de la bobine les vecteurs champs magnétiques $\vec{B}_a$ (de valeur B_a= 1,5.10^{-2}T) crée par l'aimant droit et $\vec{B}_b$ crée par la bobine.

2.2 Préciser l'angle α que fait l'aiguille avec sa postions initiale. Quelle est l'intensité B_t du champ résultant ?

3 La bobine est maintenant en circuit ouvert. Dans le champ magnétique supposé uniforme horizontal $\vec{B}_a$, un dispositif approprié permet de faire tourner librement la bobine autour d'un axe vertical passant par son centre avec une vitesse angulaire constante $\omega = 4\pi$ rad/ s.

A l'instant t=0, l'axe de la bobine et $\vec{B}_a$ sont parallèles. La normale aux spires étant orientée dans le sens de $\vec{B}_a$, calculer le flux Φ_0 de la bobine.

A une date t quelconque, la bobine a tourné de l'angle $\vartheta = \omega t$. Montrer que l'expression du flux $\Phi(t)$ à travers la bobine est $\Phi(t) = \mathbf{NBS\cos\omega t}$. Le calculer à la date t=0,25s.

Exercice 4

Le Polonium 210 est un élément radioactif rare de symbole Po. Son numéro atomique est 84. Cet élément constitue une source de radiations (α). Les notations α et ${}_{2}^{4}He$ sont équivalentes.

Le tableau ci-contre est un extrait de la classification périodique des éléments

2.1 Qu'est-ce qu'un noyau radioactif?

2.2 Quelle est la composition du noyau de Polonium 210?

2.3 Ecrire l'équation traduisant la désintégration de ce noyau.(0,5pt) 2 Soit N(t) le nombre de noyaux radioactifs d'un échantillon de Polonium, non désintégrés à la date t.

Symbole	Th	Pb	Bi	Po
N° atomique	81	82	83	84

A t = 0 on note N_0 le nombre de noyaux radioactifs initial.

Un détecteur de radioactivité α associé à un compteur à affichage numérique permet d'effectuer les mesures regroupées dans le tableau ci desous

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$N(t) / N_0$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln [N(t) / N_0]$							

2.7 Compléter la ligne 3 du tableau .

2.8 Tracer la courbe $f(t) = -\ln [N(t)/N_0]$ en respectant l'échelle :

en abscisse : 1 cm représente 20 jours et en ordonnées : 1 cm représente 0,1.

2.9 On rappelle la loi de décroissance du nombre de noyaux non désintégrés d'un échantillon contenant

initialement N_0 noyaux : $\mathbf{N = N_0 e^{-\lambda t}}$.Cette loi est-elle en accord avec la représentation graphique précédente ? Justifier la réponse.

2.10 Calculer la pente du graphe et déterminer λ constante de radioactivité caractéristique du Polonium 210.

Exercice 5

Dans toute la suite on se place dans le cas où les frottements sont négligeables.

1 Un oscillateur est constitué d'un solide S de masse m = 100 g, accroché à un ressort à spires non jointives de constante de raideur k. La position du centre d'inertie G du solide est repérée par son abscisse x dans le repère $(\mathbf{0}, \vec{\mathbf{i}})$ (voir le schéma 1).

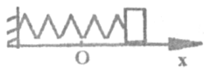
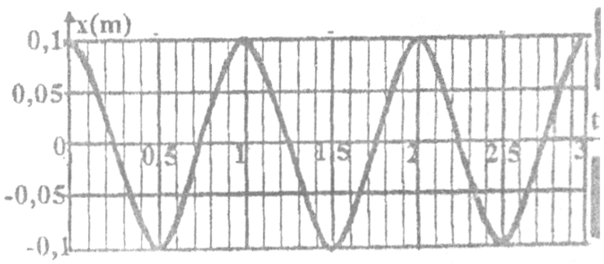


Schéma1

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

Comment nomme-t-on les constantes x_m et φ ? Déterminer leurs valeurs à partir de l'enregistrement de la courbe 1 (Schéma2).

1.3 Déterminer la période propre T_0 de l'oscillateur en utilisant la courbe 1.

1.4 Déterminer l'expression de la période propre T_0.

En déduire la valeur numérique de la constante de raideur k du ressort.

2 On étudie maintenant les différentes formes d'énergie de cet oscillateur.

2.1 Exprimer pour le système (ressort-solide S) à une date t, l'énergie potentielle élastique E_p et l'énergie cinétique E_c. En déduire l'expression de l'énergie mécanique E en fonction de k, m, x et v. (0,75pt)

2.2 Montrer que cette énergie mécanique est constante au cours du mouvement. La calculer à t = 0.

En déduire la vitesse de S au passage par sa position d'équilibre.

2.3 Les figures données sur le schéma ci contre

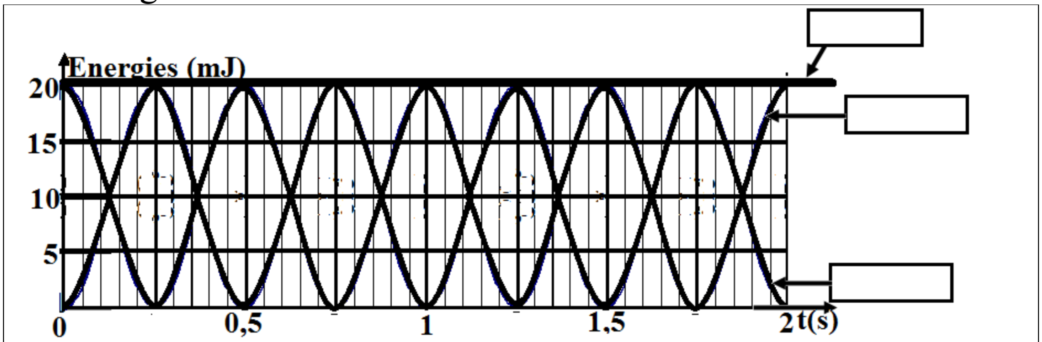


Schéma 3

représentent les variations au cours du temps des différentes énergies E, E_p et E_c. Compléter le schéma en identifiant chacune des courbes. Justifier.