MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SECRETARIAT GENERAL
DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
PUBLIC et PRIVE
Service d'Appui au Baccalauréat

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

SESSION 2014

C

Série : C

Code matière :011

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 4 heures
Coefficients : 5

N.B : - Les cinq (05) exercices et le problème sont obligatoires.
- L'utilisation de la machine à calculer non programmable est autorisée.

CHIMIE ORGANIQUE (3points)

1- Un alcène présente deux stéréo-isomères A et A´. Son hydratation donne un seul composé oxygéné B renfermant 21,6% en masse d'oxygène.
Déterminer la formule brute de B et les formules semi-développées de A , de A´ et de B. **(1,5pt)**

2- On mélange 6g d'acide éthanoïque avec 7,4g de B. Lorsque le mélange atteint son équilibre chimique, l'analyse montre qu'il s'est formé 6,96g d'ester.

a- Donner l'équation de la réaction et ses caractéristiques. **(0,75pt)**

b- Calculer le pourcentage d'alcool estérifié. **(0,75pt)**

On donne : $M (C) = 12 g.mol^{-1}$; $M (O) = 16 g.mol^{-1}$; $M (H) = 1 g.mol^{-1}$.

CHIMIE GENERALE (3points)

On verse progressivement, dans un volume $V_A = 10 ml$ d'une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire C_A , une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 10^{-1}$ mol/l. On relève dans un tableau la valeur du pH du mélange, à chaque volume de la base versée.

V_B (ml)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9,5	10	10,5	11	12	13
pH	2,9	3,5	3,9	4,3	4,5	4,7	4,9	5	5,1	5,4	6	8,8	11	11,7	12,2	12,5

Les solutions sont à 25° C.

1- Tracer la courbe de pH en fonction du volume de la base versée.
Echelles : - 1cm pour 1ml
- 1cm pour une unité de pH.
On précisera sur la courbe les coordonnées du point d'équivalence E. **(1,25pt)**

2- Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans le mélange, lorsque le volume de la base versée est 4ml.
En déduire le pK_A du couple acide/base correspondant à l'acide éthanoïque. **(1,75pt)**

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2points)

1 On donne l'équation de désintégration suivante :

$${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{Z_1}He + {}^{A_2}_{82}Pb + \gamma$$

a- Déterminer Z_1 et A_2. **(0,5pt)**

b-Calculer, en MeV/nucléon, l'énergie de liaison par nucléon du Polonium ${}^{210}_{84}Po$. **(0,5pt)**

On donne : $m_p = 1,0073$ u
$m_n = 1,0086$ u
$m (P_O) = 210,0857$ u
$1u = 931,5 MeV/c^2$

2-La période du polonium est T= 140 jours.

On dispose d'un échantillon de polonium de masse m_0 =10g à la date t =0s.

Calculer, à la date t = 70 jours, le volume d'hélium gazeux obtenu (volume mesuré dans les conditions normales). **(1pt)**

On donne : M (P_O) = 210 g mol^{-1}.

OPTIQUE GEOMETRIQUE (2points)

On accole à une lentille mince convergente L_1 , de centre optique O_1 et de distance focale $f_1' = 20$ cm une deuxième lentille mince L_2 de centre optique O_2 et de distance focale f_2'.

On obtient ainsi un système mince L de centre optique O et de vergence C = 15 δ.

1- Calculer la distance focale f_2' de la lentille L_2. **(0,5pt)**

2- Les deux lentilles ne sont plus accolées. L_2 est placée derrière L_1. Un objet AB est placé à 40 cm devant L_1.

Calculer la distance O_1O_2 entre L_1 et L_2 pour que le système donne une image $A'B'$ réelle, droite et de même grandeur que l'objet AB. **(1pt)**

Construire l'image $A'B'$. **(0,5pt)**

On donne : AB = 1cm,

Echelles :
- 1/10 sur l'axe optique
- En vraie grandeur pour l'objet

ELECTROMAGNETISME (4points)

N.B : La réponse à chaque question sera accompagnée d'un schéma.

Partie A

On se propose de séparer les noyaux isotopes de l'hélium : ${}^{3}_{2}He^{2+}$ et ${}^{4}_{2}He^{2+}$, de masses respectives m_1 et m_2.

Ces particules chargées pénètrent, au point E, dans un accélérateur de particules avec une vitesse négligeable. Elles sont accélérées par une tension positive $U = V_E - V_S$, établie entre les plaques d'entrée et de sortie.

Au point S, elles quittent l'accélérateur avec une vitesse perpendiculaire à la plaque de sortie, puis entrent dans le déviateur magnétique. (Figure 1)

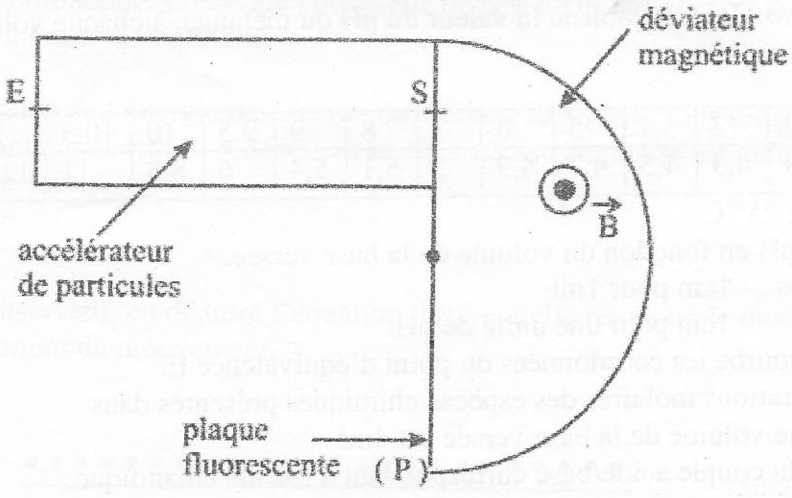

Figure 1

Dans le déviateur magnétique, les particules chargées sont soumises à un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, perpendiculaire au plan de la figure. Elles sont, enfin, reçues sur une plaque fluorescente (P).

On donne : U = 2×10^4 V

1°/- Déterminer au point S, la vitesse V_1 de la particule de masse m_1 en fonction de e, U et m_1 puis celle V_2 de la particule de masse m_2, en fonction de e, U et m_2. **(0,75pt)**

2°/- Calculer le rayon de la trajectoire de chaque particule, sachant que B = 0,1T. **(0,75pt)**

En déduire la distance d entre les points d'impact de ces deux particules sur la plaque fluorescente (P). **(0, 5pt)**

On donne : e =$1,6\times10^{-19}$C ; $m_1 = 5\times10^{-27}$ kg et $m_2 = 6,7\times 10^{-27}$ kg.

/...

Partie B

On place en série entre deux points A et B d'un circuit électrique, une bobine d'inductance L= 0,1H et de résistance interne R = 5Ω, et un condensateur de capacité C = 4μF.
Entre A et B, on applique une tension sinusoïdale de fréquence N variable.

1°/- Démontrer qu'il existe deux valeurs N_1 et N_2 de la fréquence N, pour lesquelles le facteur de puissance du circuit vaut $\frac{1}{\sqrt{2}}$. **(1,5pt)**

2°/- Calculer $|N_1 - N_2|$. **(0,5pt)**

MECANIQUE (6points)

N.B : Chaque réponse sera accompagnée d'un schéma.

Dans tout le problème, les forces de frottements sont négligeables et on prendra $g = 10\ m/s^2$.

Partie A

Une glissière a la forme d'un arc de cercle $\overset{\frown}{CD}$, de centre O et de rayon r = 40 cm. (Figure 2)

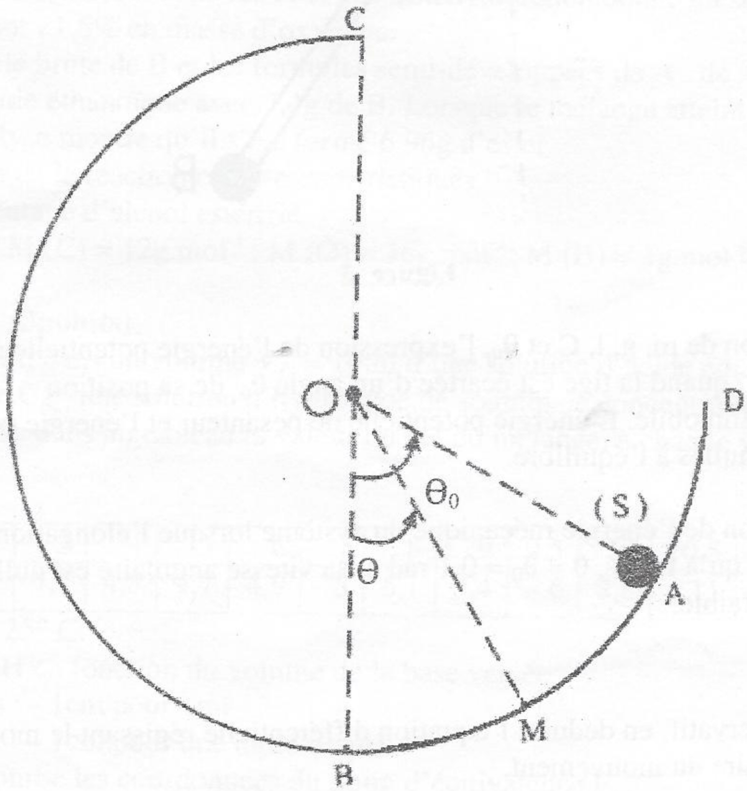

Figure 2

Le plan défini par les points A,B ,C et D est vertical.
Un objet supposé ponctuel (S), de masse m = 100g, est lancé à partir du point A avec une vitesse $\vec{v}_A$, tangente à la trajectoire, pour parcourir la glissière.

On donne : $\theta_0 = (\overrightarrow{OB} ; \overrightarrow{OA}) = 60°$, B étant le point diamétralement opposé à C .

1°) On désigne par M la position de (S) sur la trajectoire à un instant t. M est défini par l'angle $\theta = (\overrightarrow{OB} ; \overrightarrow{OM})$.

a) Exprimer la vitesse v_M du solide (S) au point M en fonction de g, r, v_A ,θ et θ_0 . **(0,75pt)**

b) Exprimer le module R_n de la réaction $\vec{R_n}$ de la glissière sur le solide (S) en fonction de m, g, r, v_A , θ et θ_0 . **(0,5pt)**

2°) Calculer la valeur minimale de v_A pour que le solide (S) parvienne au point C, sans quitter la piste. **(0,75pt)**

Partie B

Une bille supposée ponctuelle, de masse m = 20g, est fixée à l'extrémité d'une tige OB de masse négligeable et de longueur l = 20 cm. Le système ainsi constitué peut osciller dans un plan vertical. Il est soumis à l'action de la pesanteur et à celle d'un ressort spiral dont la constante de torsion est $C = 2{,}4\times 10^{-1}$ Nm rad^{-1}.

A l'équilibre, la tige est immobile suivant la verticale et le ressort est détendu. (Figure 3)

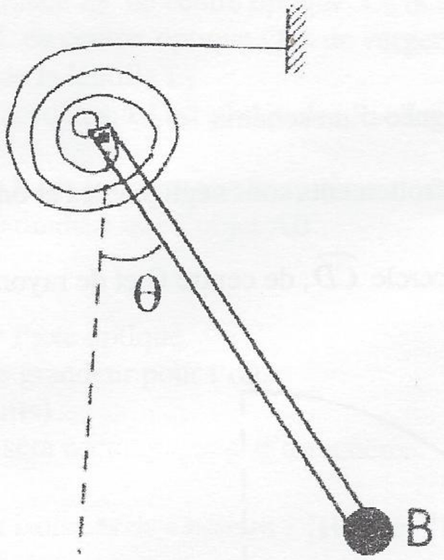

Figure 3

1°) Déterminer, en fonction de m, g, l, C et θ_0, l'expression de l'énergie potentielle du système {tige OB+ bille + ressort}, quand la tige est écartée d'un angle θ_0 de sa position d'équilibre et maintenue immobile. L'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle élastique du ressort sont nulles à l'équilibre. **(1pt)**

2°) Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système lorsque l'élongation angulaire est θ, à l'instant t, sachant qu'à t = 0s, $\theta = \theta_0 = 0{,}1$ rad et sa vitesse angulaire est nulle. **(1pt)**
On considèrera θ comme faible.

On donne : $1-\cos\theta \approx \dfrac{\theta^2}{2}$.

3°) Le système étant conservatif, en déduire l'équation différentielle régissant le mouvement. **(1pt)**
4°) Etablir l'équation horaire du mouvement. **(1pt)**

****