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

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

SESSION 2011

Série : **C**

Code matière : **011**

Epreuve de : **Sciences Physiques**
Durée : **4 heures**
Coefficient : **5**

****

NB : - Les CINQ (05) Exercices et le Problème sont obligatoires.
- Machine à calculer scientifique NON programmable autorisée.

I - CHIMIE ORGANIQUE (3 points)

L'oxydation ménagée d'un monoalcool saturé par une solution de permanganate de potassium en milieu sulfurique donne un composé organique B. Ce composé B obtenu a une masse molaire 45 g. mol^{-1} et donne un test positif avec le 2,4-DNPH et avec la Liqueur de Fehling.

1 – Déterminer la nature de B. (0,5 pt)

2 – En déduire la formule semi-développée de A et de B ainsi que leur nom respectif. (1,5 pt)

3 – a) Ecrire les deux demi-réactions rédox correspondant à l'obtention de B. (0,5 pt)

b) En déduire l'équation-bilan ionique de l'oxydation. (0,5 pt)

II - CHIMIE GENERALE (3 points)

1 - Rappeler la définition d'un acide et celle d'une base, selon la théorie de Brönsted. (0,5 pt)

2 – Une solution aqueuse d'acide chlorhydrique a un pH = 2. A l'aide de l'eau distillée, on dilue cette solution 10^k fois.

a) Que devient le pH de la solution ainsi obtenue ? (0,5 pt)

b) Faire la représentation graphique de la fonction pH = f(k), pour $k \in [0\,;3]$. (0,5 pt)

3 – Dans 20 cm^3 d'une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire 4×10^{-2} $mol.l^{-1}$, on verse un volume v (en cm^3) d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 3×10^{-2} $mol.l^{-1}$.

a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. (0,25 pt)

b) Quelle est la valeur de v pour obtenir une solution de pH = 8,2 ?

On donne $pK_A(NH_4^+/NH_3) = 9,2$. (1,25 pts)

III - PHYSIQUE NUCLEAIRE (2 points)

On considère la famille radioactive dont le nucléide père est l'uranium ${}^{238}_{92}U$ et le nucléide final stable, le plomb ${}^{206}_{82}Pb$. Le radium ${}^{226}_{88}Ra$ est un nucléide de cette famille qui, à la suite de désintégrations de type α et de type β^-, conduit au plomb ${}^{206}_{82}Pb$.

1 – Quels sont les nombres de désintégrations de type α et de type β^- permettant de passer du noyau ${}^{226}_{88}Ra$ au noyau ${}^{206}_{82}Pb$? (0,5 pt)

2 – On considère un échantillon contenant une masse m_0 de radon, à une date choisie comme origine des temps. La période du radon est de 3,825 j.

a) Déterminer la masse de radon restant au bout de n périodes. En déduire la masse de radon désintégrée au bout de n périodes. (0,5 pt)

b) Calculer la durée nécessaire pour la désintégration des 4/9 de la masse m_0 de radon. (1 pt)

IV - OPTIQUE (2 points)

1- Une lentille L_1 de distance focale f'_1 = 7,5 cm donne d'un objet réel AB, situé à 10 cm devant son centre optique O_1, une image A_1B_1.

a) Donner les caractéristiques de l'image A_1B_1. (0,75 pt)

b) Retrouver ces résultats graphiquement. (0,25 pt)

Echelle : 1/5 sur l'axe principal.

2- On accole à la lentille L_1, une lentille L_2 de distance focale f'_2. Le système ainsi obtenu donne de l'objet AB, toujours situé à 10 cm, une image A'B' réelle et de même grandeur que l'objet.

a) Quelle est la distance focale f' du système accolé ? (0,5 pt)

b) En déduire f'_2. (0,5 pt)

V - ELECTROMAGNETISME (4 points)

A – On établit, entre deux plaques métalliques parallèles et verticales A et B, une différence de potentiel $V_A - V_B$. Un proton, animé d'une vitesse $\vec{v_o}$ perpendiculaire aux plaques, pénètre, en O, dans l'espace compris entre A et B (voir figure 1). Cette particule chargée sort de cet espace au point S, avec une vitesse $\vec{v_1}$ perpendiculaire à la plaque B.

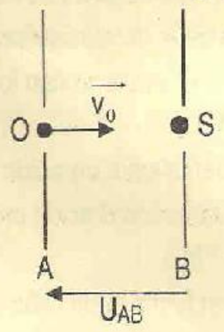

Figure -1-

Déterminer le signe et la valeur de la tension U_{AB}, sachant que v_o = 10^6 m.s^{-1} et $v_1 = 2 \times 10^5$ m.s^{-1}. (1 pt)

On donne : - masse du proton : m = 1,67 x 10^{-27} kg.

- charge élémentaire : e = 1,60 x 10^{-19} C.

On néglige le poids du proton devant la force électrique. La particule évolue dans le vide.

B – Un dipôle comprend, en série, une résistance R = 180 Ω, une bobine non résistive d'inductance L = 0,4 H et un condensateur de capacité C = 2,5 μF. Entre les bornes de ce dipôle, on applique une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2}\ \sin\ (\omega t + \varphi)$, de valeur efficace U = 90 V et de pulsation ω réglable. L'intensité instantanée du courant qui circule dans le circuit s'écrit $i(t) = I\sqrt{2}\ \sin\ \omega t$.

1- a) Pour quelle valeur ω_0 de la pulsation, l'intensité du courant i(t) est-elle en phase avec la tension $u(t)$? (0,5 pt)

b) Calculer, pour cette pulsation ω_0, les valeurs numériques des rapports : $\frac{U_L}{U}$ *et* $\frac{U_c}{U}$. (1 pt)

avec : U_L (tension efficace aux bornes de la bobine).

U_c (tension efficace aux bornes du condensateur).

2 – On appelle bande passante, notée $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$, le domaine continu de pulsations de valeurs limites ω_1 *et* ω_2 (avec $\omega_2 > \omega_1$) telles que, à ces limites, les déphasages vérifient : $\varphi_2 = -\varphi_1 = \frac{\pi}{4}$.

a) Montrer qu'il existe une relation simple entre Δω, R et L. (1 pt)

b) Calculer ω_1 *et* ω_2. (0,5 pt)

PROBLEME DE MECANIQUE **(6 points)**

Partie 1

On considère les points A, B, C, D d'une piste se trouvant dans un plan vertical contenant deux points O et I.

AB est une piste rectiligne de longueur $\ell = 1,56$ m formant un angle $\alpha = 30°$ avec le plan horizontal contenant les points A, I, O.

BD est une piste circulaire de centre I et de rayon R = 0,9 m (voir figure 2).

Un solide ponctuel de masse m= 125 g a été lancé en A et glisse sans frottement jusqu'au point B. En arrivant en B, il atteint une vitesse $V_B = 3$ m.s^{-1}.Dans la portion BC, le solide est soumis à une force de frottement $\vec{f}$ qui s'oppose à la vitesse. Il arrive en C avec une vitesse nulle, puis aborde la partie CD sans frottement jusqu'à ce qu'il quitte la piste en D.

1 – Quel est le module du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_0}$? (0,5 pt)

2 – Quelle est l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$? (0,5 pt)

3 – Sur la piste CD, la position M du solide est repérée par l'angle $\beta = \left(\widehat{\overrightarrow{IO}, \overrightarrow{IM}}\right)$. Exprimer en fonction de R, g et β le module de la vitesse du solide au point M. Calculer cette vitesse en D. (0,5 pt)

4 – Exprimer en fonction de m, g et β l'intensité N de la réaction de la piste sur le solide au point M de la piste CD. Quelle est la valeur de N en D ? (0,5 pt)

5 – a) Exprimer dans le repère $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oy})$ l'équation de la trajectoire du mouvement du solide quand il quitte le point D. (0,5 pt)

b) A quelle distance du point O, cette trajectoire coupe-t-elle l'axe $\overrightarrow{Ox}$? (0,5 pt)

On donne : g = 10 m.s^{-2} et $\sin\beta' = \frac{2}{3}$.

Partie 2

On néglige tous les frottements et on prend g = 10 m. s^{-2}.

Considérons un système constitué d'un disque homogène de masse M et de rayon R = 10 cm et deux solides ponctuels identiques et de même masse m = 250 g. Ils sont fixés à la périphérie du disque aux points A et B tels que le triangle AOB soit équilatéral et M= 3m (voir la figure 3.a).

Le système est mobile dans un plan vertical et oscille autour d'un axe horizontal (Δ) passant par le point O situé à la périphérie du disque.

1 – Montrer que :

a) $OG = \frac{6}{5}R$ où G est le centre d'inertie du système. (0,5 pt)

b) son moment d'inertie par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = \frac{21}{2}mR^2$. (0,5 pt)

2 – A partir de la position d'équilibre stable, on écarte le système d'un angle $\theta_m = 0,1$ rad, puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

a) Déterminer la période des petites oscillations . (0,5 pt)

b) Quelle est la longueur du pendule simple synchrone au pendule pesant ? 0,5 pt)

3- Un ressort horizontal à spires non jointives de raideur k = 50 N.m^{-1} est fixé au point O', diamétralement opposé à O, du système précédent, comme l'indique la figure 3b. Le nouveau système (disque-ressort) est situé dans un plan vertical.

A partir de la position d'équilibre, on écarte le système d'un angle θ_m petit, puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

En appliquant la conservation de l'énergie mécanique totale, établir l'équation différentielle du mouvement. (1 pt)

On donne : $\cos\theta = 1 - \frac{\theta^2}{2}$ et $\sin\theta \simeq \theta$ pour θ petit.

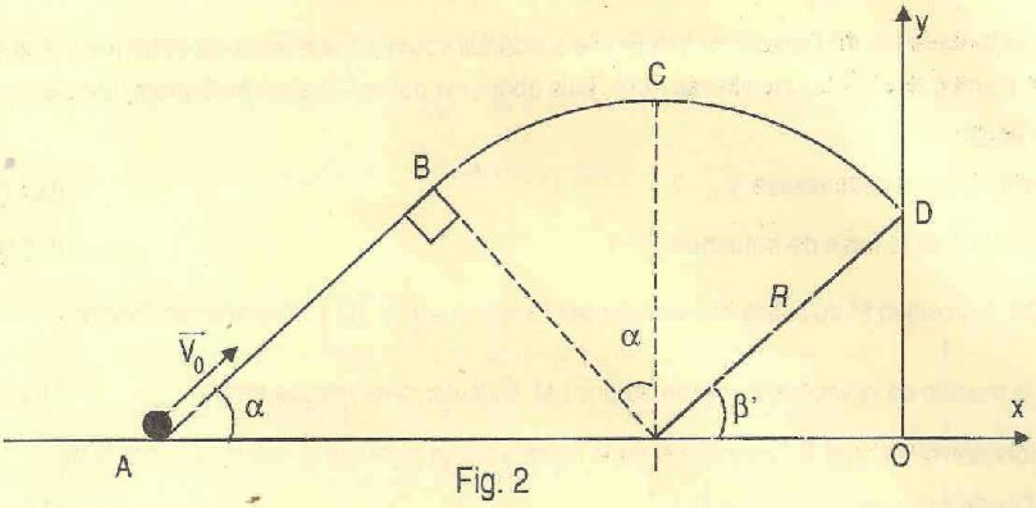

Fig. 2

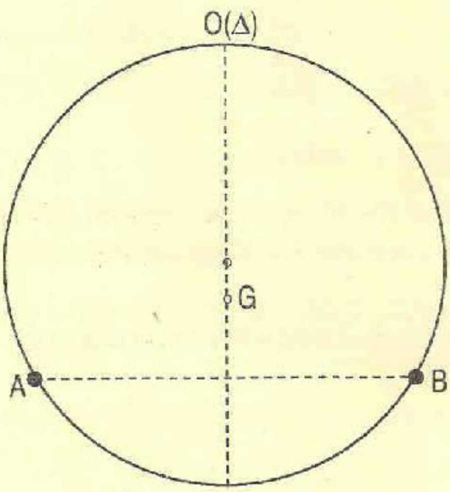

Fig 3a

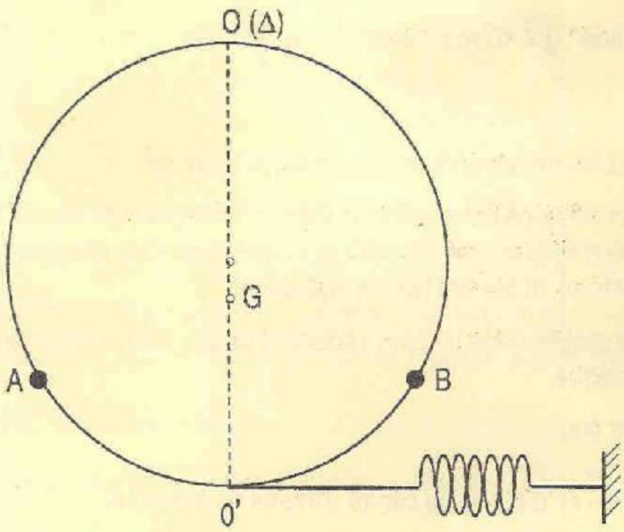

Fig 3b