BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

SESSION 2012

D

Série : **D**

Code matière : **011**

C.S.J.M

Epreuve de : **SCIENCES PHYSIQUES**

Durée: **03 heures 15 minutes**

Coefficient : **4**

****

NB : - Les Cinq (05) exercices et le problème sont obligatoires.
- Machine à calculer scientifique non programmable autorisée.

CHIMIE ORGANIQUE : (3 points)

L'oxydation ménagée d'un alcool A de masse molaire M= 46g.mol^{-1} par une solution de dichromate de potassium ($2K^+$, $Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide donne un composé B qui ne réagit ni sur la 2,4 –DNPH ni sur la liqueur de Fehling.

1) a- En précisant la nature de B, déterminer la formule semi-développée de A et celle de B ; les nommer. **(1,25pts)**
   b- Ecrire les deux demi-équations rédox et en déduire l'équation-bilan de la réaction. **(1pt)**
2) Quel volume de la solution de dichromate de potassium à 0,1mol.L^{-1} faut-il utiliser pour oxyder complètement 1g de l'alcool A ? **(0,75pt)**
   On donne : M(C) = 12g.mol^{-1} ; M(H) = 1g.mol^{-1} ; M(O) = 16g.mol^{-1}
   $E^0_{C_2H_4O_2/C_2H_6O} < E^0_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}}$

CHIMIE GENERALE (3 points)

A 25°C, une solution d'acide méthanoïque HCOOH a un pH = 2,4. Le pK_A du couple $HCOOH/HCOO^-$ est égal à 3,8.

1) a- Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques (autres que l'eau) présentes dans la solution. **(1pt)**
   b- En déduire la concentration molaire de cette solution. **(0,5pt)**
2) On ajoute un volume V_B d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_B = 0,1mol.L^{-1} dans un volume V_A= 10cm^3 d'une solution d'acide méthanoïque de concentration molaire C_A = 0,1mol.L^{-1} .
   a- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. **(0,5pt)**
   b- Calculer le volume V_B de la solution d'hydroxyde de sodium ajouté pour que le pH du mélange soit égal à 3,8. **(1pt)**

OPTIQUE GEOMETRIQUE (2 points)

Une lentille mince convergente L_1 de centre optique O_1 a pour distance focale $f_1' = 8$cm.

1) a- Calculer sa vergence C_1. **(0,25pt)**
   b- On place un objet réel AB de hauteur 2cm perpendiculairement à l'axe optique à 6cm devant la lentille L_1.
   Déterminer par calcul les caractéristiques (position, nature, grandeur, sens) de l'image A'B' de l'objet AB. **(1pt)**
2) On accole à la lentille L_1 une autre lentille mince L_2. Le système optique obtenu a pour vergence C=8,5δ. Déterminer la nature de la lentille L_2. **(0,75pt)**

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2 points)

Le potassium $^{40}_{19}K$ est radioactif.

1) Calculer en MeV/ nucléon , l'énergie de liaison par nucléon du nucléide $^{40}_{19}K$. **(0,75pt)**
2) Le noyau du potassium $^{40}_{19}K$ se désintègre pour donner de l'argon $^{40}_{18}Ar$.
   Ecrire l'équation de la désintégration. De quel type de désintégration s'agit-il ? **(0,5pt)**
3) La période de désintégration du nucléide $^{40}_{19}K$ est T= 1,5.10^{9} ans.
   Calculer le nombre de noyaux restant de $^{40}_{19}K$ à l'instant t= 6.10^{9} ans, sachant que la masse initiale de l'échantillon de $^{40}_{19}K$ est m_0 = 4g. **(0,75)**

On donne : 1u = 931,5MeV.C^{-2}

- Masse du noyau de potassium : m($^{40}_{19}K$) $\approx$ 40,027u.
- Masse du proton : $m_p \approx$ 1,0073u
- Masse du neutron : $m_n \approx$ 1,0086u
- Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} \approx 6.10^{23}$ mol^{-1}
- Masse molaire de $^{40}_{19}K$: M(K) = 40g.mol^{-1}

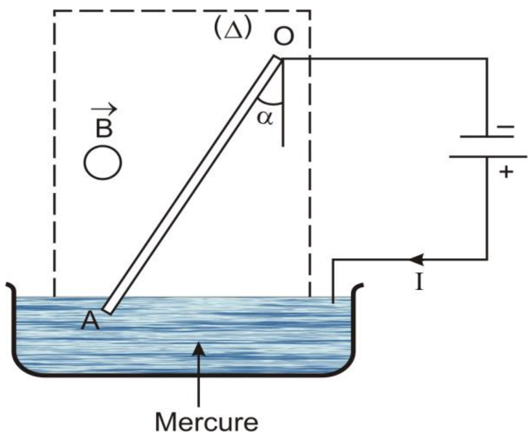
ELECTROMAGNETISME (4 points)

Les deux parties A et B sont indépendantes.

A- On réalise l'expérience de la figure ci-après. La tige conductrice OA, de longueur ℓ=10cm, de masse m=8g, est placée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ et parcourue par un courant d'intensité I= 6A. La tige est mobile autour d'un axe fixe (Δ) passant par son extrémité O. L'autre extrémité A est plongée dans un bac de mercure. On néglige les frottements et la longueur de la partie de la tige plongée dans le mercure.

1- Représenter les forces qui s'exercent sur la tige OA et préciser le sens de $\vec{B}$. **(1pt)**

2- A l'équilibre, l'angle que fait la tige OA avec la verticale est α = 9°.
   Calculer l'intensité du champ magnétique $\vec{B}$. **(1pt)**
   On donne : sin 9° $\approx$ 0,15 ; g = 10m.s^{-2}



B- Un circuit électrique comprend, en série, un conducteur ohmique de résistance R=10Ω, une bobine d'inductance L = 0,1H , de résistance négligeable et un condensateur de capacité C = 80μF. Ce circuit est alimenté sous une tension sinusoïdale $u(t) = 10\sqrt{2}\sin(500t)$, (u en V et t en s) .

1- Calculer l'impédance Z du circuit. **(1pt)**

2- Etablir l'expression de l'intensité instantanée i(t) du courant. **(1pt)**

MECANIQUE **(6 points)**

Les deux parties A et B sont indépendantes.
On prendra $g = 10 m.s^{-2}$ dans les 2 parties A et B.

A- Un solide (S) assimilable à un point matériel de masse m = 0,5kg est mobile sur une piste qui comprend deux parties :

- une partie rectiligne et horizontale $AB = \ell = 1m$;
- une partie circulaire BC de centre O, de rayon r = 1m et d'angle $\alpha = (\overrightarrow{OB};\overrightarrow{OC}) = 60°$ tel que OB soit perpendiculaire à AB. (voir figure 1)

Le solide (S) est lancé sans vitesse initiale au point A avec une force constante $\vec{F}$ horizontale d'intensité F = 3,5N qui <u>ne s'exerce qu'entre A et B.</u>

1- On néglige les frottements sur les deux parties de la piste.

a- Calculer la vitesse v_B du solide (S) en B. **(0,5pt)**

b- Calculer l'intensité de la réaction $\vec{R}$ exercée par la partie circulaire de la piste sur le solide (S) en C, sachant que sa vitesse en ce point est $V_C = 2 m.s^{-1}$ **(1pt)**

2- On néglige la résistance de l'air. Le solide (S) quitte la piste en C et tombe en D situé sur le plan horizontal passant par AB.
Etablir l'équation de la trajectoire du solide (S) au –delà du point C dans le repère $(\overrightarrow{Cx};\overrightarrow{Cy})$ **(1,5pts)**
En déduire les coordonnées du point D.

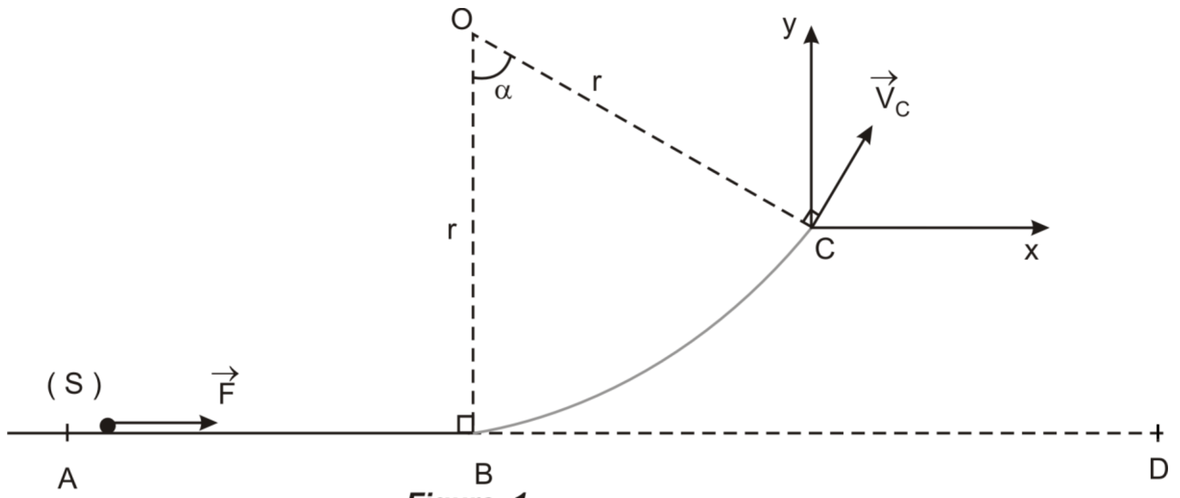


Figure 1

B- Un pendule de torsion est constitué de deux billes identiques de masse m = 50g, disposées aux extrémités d'une tige AB de longueur $\ell = 50cm$ et de masse M, suspendue en son milieu O par un fil de torsion de constante $C = 5.10^{-2} Nm.rad^{-1}$. (voir figure 2)

1- Sachant que $M = 6m$ (m étant la masse d'une bille), montrer que le moment d'inertie du système {tige + 2billes} est $J_0 = m\ell^2$. **(0,75pt)**

2- On écarte le système {tige + 2billes} de sa position d'équilibre d'un petit angle θ_m puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

a- En utilisant le théorème de l'accélération angulaire (TAA), établir l'équation différentielle du mouvement et en déduire sa période. (on rappelle que le moment du couple de torsion du fil est $\mathcal{M} = - C\theta$). **(1,5pts)**

b- Calculer la longueur ℓ' du pendule simple synchrone de ce pendule composé. **(0,75pt)**

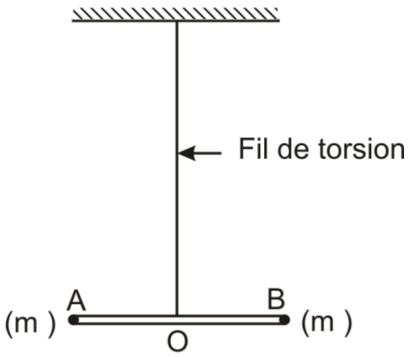


Figure 2

==================================