MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Service du Baccalauréat

BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

SESSION 2023

D

Série	: Scientifique	Épreuve de	:SCIENCES PHYSIQUES
Option	: D	Durée	: 03 heures 15 minutes
Code matière	:011	Coefficient	: 4

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

CHIMIE ORGANIQUE : (3 points)

L'hydratation d'un alcène symétrique A conduit à un composé B de formule brute $C_nH_{2n+2}O$ chiral, renfermant en masse 64,9 % en carbone.

1- a. Montrer que n = 4 et en déduire la formule brute de B ainsi que sa formule semi-développée. **(0,75)**
b. Donner la représentation en perspective des deux énantiomères de B. **(0,5)**

2- On fait réagir une masse m de butan -2 – ol avec une solution acidifiée de dichromate de potassium de concentration molaire $C_O = 2.10^{-1}$ mol. L^{-1} et de volume $V_O = 250$ mL

a. Ecrire les 2 demi-équations électroniques ainsi que l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction **(1)**

b. Déterminer m **(0,75)**

On donne $E^0\,(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) > E^0\,(C_4H_8O/C_4H_{10}O)$

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

CHIMIE MINERALE :(3 pts)

On considère une solution (B) d'éthylamine $C_2H_5NH_2$ de concentration molaire $C_B = 10^{-2}$ mol.L^{-1} et de pH = 11,3.

1- a. Montrer que la solution (B) est une base faible et écrire sa réaction avec l'eau. **(0,5)**
b. Vérifier que le pk$_A$ du couple $C_2H_5NH_3^+$ / $C_2H_5NH_2$ est égal à 10,7 **(1)**

2- Dans un volume V_B=20 mL de la solution (B), on verse une solution d'acide chlorhydrique de volume V_A (mL) et de concentration molaire $C_A = 10^{-2}$ mol.L^{-1}. On obtient une solution dont le pH = 10,7

a. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit. **(0,5)**

b. Déterminer le volume V_A de la solution d'acide chlorhydrique que l'on doit verser. **(1)**

PHYSIQUE NUCLEAIRE : (2 pts)

On considère l'équation de la réaction nucléaire suivante

$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{39}Y + ^{139}_{Z}I + x\ (^{1}_{0}n)$

1. a. Quel type de réaction nucléaire s'agit-il ? **(0,25)**
b. Déterminer Z et x en précisant les lois utilisées. **(0,5)**

2. L'isotope de l'Yttrium 95 est radioactif β^-, de période T = 10 mn.

a. Ecrire l'équation de désintégration de l'Yttrium 95.

b. Un échantillon de cet isotope contient initialement une masse m_0 = 2 mg.
Calculer l'activité A de l'échantillon à l'instant t = 30 mn. **(0,75)**

c. Calculer la masse de l'Yttrium désintégré à cet instant. **(0,5)**

On donne : Nombre d'Avogadro $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ mol^{-1}
Masse molaire d'Yttrium : M = 95 g.mol^{-1}
Extrait du tableau de classification périodique

$_{37}Rb$	$_{38}Sr$	$_{39}Y$	$_{40}Zr$	$_{41}Nb$

OPTIQUE : (2points)

Une lentille mince convergente L_1 de centre optique O_1 a une distance focale $f_1' = 20$ cm.
Un objet AB de hauteur 1 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique à 10 cm devant L_1.
A est sur l'axe optique et B au dessus de A

1- a. Déterminer par calcul les caractéristiques (position, nature, sens et grandeur) de l'image A'B' de AB **(0,5)**
   b. Faire la construction graphique. **(0,5)**
   Echelle : 1/5 sur l'axe optique et en vraie grandeur pour l'objet.

2- On accole à la lentille L_1, une lentille L_2 de distance focale f_2' pour avoir un système optique de vergence C. On maintient l'objet à la même position que précédemment. L'image obtenue est renversée, deux fois plus grande que l'objet AB
   a. Déterminer la vergence C du système accolé. **(0,75)**
   b. En déduire la distance focale f_2' de L_2 **(0,25)**

ELECTROMAGNETISME :(4 points)

PARTIE A : (2points)

La tige conductrice OA est un fil de cuivre, rigide et homogène de masse m = 10g et de longueur L = 40cm. Elle peut osciller dans le plan vertical, autour d'un axe horizontal passant par le point O. Une partie OC de cette tige de longueur OC = $\frac{L}{4}$ = 10cm, est plongée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité B = 0,1T. Le champ magnétique est délimité dans le plan par le carré QRST. G étant le centre d'inertie de la tige OA. On ferme l'interrupteur K. Un courant d'intensité I constant passe dans le circuit. Tous les frottements sont négligeables, ainsi que la longueur de la partie de la tige OA plongée dans le mercure.

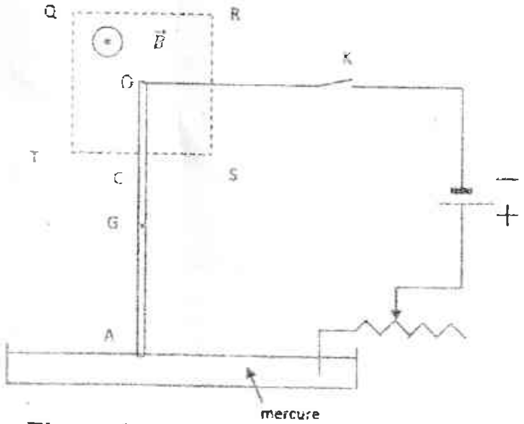

Figure 1

1- a) Expliquer pourquoi la tige s'écarte d'un angle ∝ par rapport à la verticale. (0,25)
   b) Représenter les forces qui s'exercent sur la tige OA. (0,75)

2- A l'équilibre, l'angle ∝ = 8°, calculer l'intensité I du courant qui traverse la tige OA.
On prendra g = 10m.s^{-2}. (1)
On suppose que la longueur de la tige plongée dans le champ magnétique $\vec{B}$ est sensiblement égale à OC à la nouvelle position d'équilibre.

PARTIE B : (2points)

Un circuit comprend en série un conducteur ohmique de résistance R = 20 Ω, d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L = 0,1H et d'un condensateur de capacité C = 8 μ F
On alimente par une tension sinusoïdale u (t) tel que $u(t) = U\sqrt{2}\cos(2\pi Nt + \varphi)$ avec U = 12 V et l'intensité du courant instantanée traversant le circuit est $i(t) = I\sqrt{2}\cos(2\pi Nt)$

1. On prend N = 200 Hz
   a. Déterminer l'impédance Z du circuit et en déduire l'intensité efficace I. **(0,5)**
   b. Déterminer la phase de la tension u(t) par rapport à i(t). **(0,5)**
2. On règle la fréquence du circuit pour que l'intensité efficace I_0 soit maximale.
   a. Calculer la fréquence N_0 correspondante. **(0,5)**
   b. Calculer l'intensité efficace I_0 **(0,5)**

MECANIQUE : (6 points)

Les deux parties A et B sont indépendantes

PARTIE A : (3points)

On néglige les frottements et la résistance de l'air et on prendra g = 10ms^{-2}

Une piste est constituée d'une portion de cercle ABO, contenue dans un plan vertical de centre C, de rayon R tel que $\theta_0 = (\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CA}) = 60°$. (Figure 2)

Un solide ponctuel (S) de masse m est lancé en A avec une vitesse $\overrightarrow{V_A}$ tangente à la piste et de valeur V_A et il arrive en O avec une vitesse $V_0 = 3\ m\ s^{-1}$

1. a. Etablir l'expression de la vitesse initiale V_A du solide (S) en fonction de g, R, θ_0 et V_0 puis la calculer. **(0,75)**

   b. Exprimer le module N_0 de la réaction exercée par la piste sur le solide (S) en fonction de g, V_0, R et m avant de quitter la piste au point O. Faire l'application numérique. **(0,5)**

   On donne R = 40 cm, m = 100 g

2. Dans la suite du problème, on prendra $V_0 = 3\ m\ s^{-1}$.

Le solide (S) quitte la piste en O et tombe dans le vide. Il rencontre un plan incliné faisant un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontal au point H. Les points O, H et D sont alignés.

   a. Ecrire l'équation cartésienne de la trajectoire de (S) dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. **(0,5)**

   b. Déterminer les coordonnées du point d'impact H du solide (S) sur le plan et en déduire la distance OH. **(1,25)**

PARTIE B : (3 pts)

Un disque homogène de centre O, de masse M et de rayon R, est suspendu en un point O' par l'intermédiaire d'un fil de torsion de constante de torsion C.

Le système (S) ainsi constitué est mobile autour d'un axe (Δ) vertical confondu au fil de torsion et passe par le centre O du disque. **(Figure 3a)**

1. On écarte le système (S) de sa position d'équilibre, d'un angle θ_m, puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

   a. Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement de (S) en fonction de J_0 et C où J_0 est le moment d'inertie du disque par rapport à l'axe (Δ). **(0,5 pt)**

   b. En déduire sa période d'oscillation T_0 **(0,5 pt)**

2. On place en deux points A et B du disque, diamétralement opposés, deux solides ponctuels de même masse m.

On écarte le système (S') ainsi constitué de sa position d'équilibre d'un même angle θ_m puis on l'abandonne sans vitesse initiale.**(Figure 3b)**

   a. Montrer que la période d'oscillation T_1 est tel que $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{J_0 + 2\,m\,R^2}{C}}$ **(1 pt)**

   b. Sachant que $T_1 = 2\,T_0$, exprimer M en fonction de m puis calculer sa valeur. **(1 pt)**

<u>On donne</u> :m = 300 g

On rappelle que le moment d'inertie d'un disque par rapport à son axe passant par son centre O est $J_0 = \frac{M\,R^2}{2}$

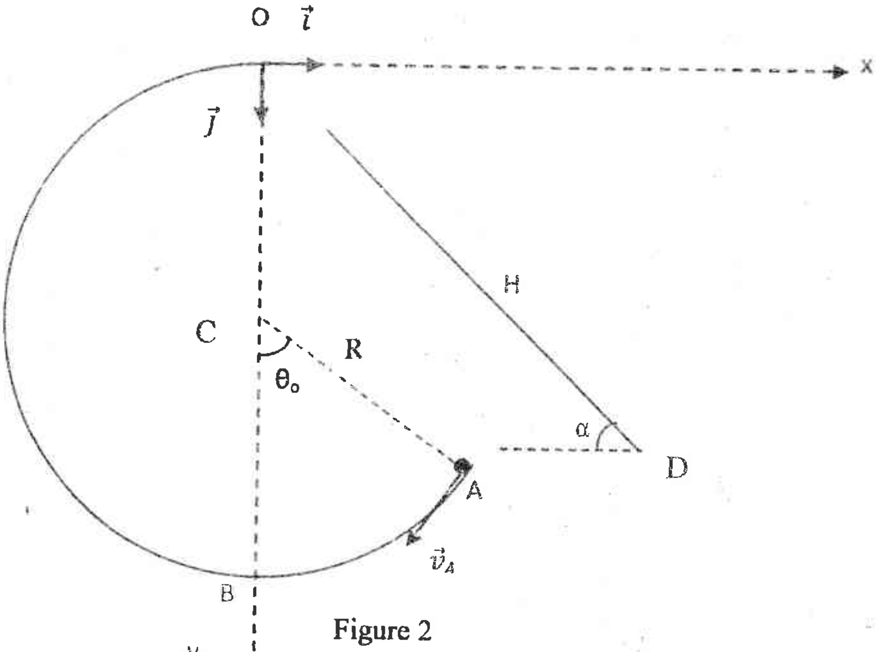

Figure 2

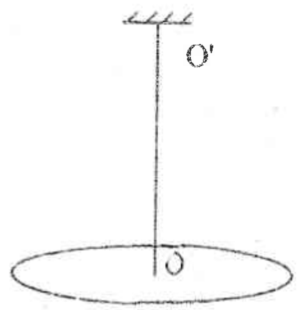

Figure 3a

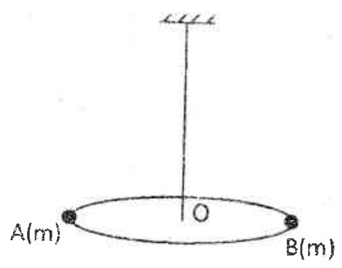

Figure 3b