

SECRETARIAT GÉNÉRAL

SESSION 2020

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Service d'Appui au Baccalauréat

D

Série : D

Code matière : 011

◁***** ***** ***** *****▷

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 03 heures 15 minutes

Coefficient : 4

◁○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○▷

- N.B :**
- Machine à calculer non programmable autorisée
 - Les cinq exercices et le problème sont obligatoires

CHIMIE ORGANIQUE (3 points)

1. Donner la formule brute d'un monoalcool saturé A de densité par rapport à l'air $d = 2,55$. (0,5 pt)
 2. a) Donner les formules semi-développées, les noms et les classes des différents alcools isomères possibles de A (1,5 pts)
 - b) On procède à l'oxydation ménagée de l'alcool A. Le composé B obtenu donne un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et ne réagit pas avec la Liqueur de Fehling. De quelle classe d'alcool s'agit-il ? Justifier. (0,5 pt)
 3. L'un des isomères de A est une molécule chirale. Donner la représentation en perspective des deux énantiomères de cette molécule. (0,5 pt)
- On donne : $M(C) = 12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

CHIMIE GÉNÉRALE (3 points)

- On dissout $m = 0,068\text{g}$ d'ammoniac dans l'eau pour avoir une solution aqueuse (S) d'ammoniac de volume $V_B = 400\text{ cm}^3$ et de concentration molaire C_B . Le pH de la solution (S) à 25° est égal à 10,6.
1. Calculer C_B . (0,5 pt)
 2. a) Montrer que l'ammoniac est une base faible. (0,5 pt)
 - b) Ecrire l'équation de la réaction de l'ammoniac avec l'eau et calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution autre que l'eau. (1 pt)
 - c) En déduire le pK_A du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$. (0,5 pt)
 3. Quel volume V_A d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_A = 0,1\text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ faut-il ajouter à 100 cm^3 de (S) pour atteindre l'équivalence ? (0,5 pt)
- On donne : $M(N) = 14\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2 points)

Le noyau de Molybdène ${}^{99}_{42}\text{Mo}$ est radioactif. Il se désintègre et se transforme en Technétium ${}^{99}_{43}\text{Tc}$.

La constante radioactive du Molybdène est $\lambda = 1,05 \cdot 10^{-2}\text{ heure}^{-1}$.

1. Ecrire l'équation de cette désintégration. De quel type de désintégration s'agit-il ? (0,75 pt)
2. Calculer la période radioactive du Molybdène. (0,5 pt)
3. Au bout de combien de temps 75% de ce noyau sera-t-il désintégré ? (0,75 pt)

OPTIQUE GEOMETRIQUE (2 points)

On considère une lentille convergente L_1 , de distance focale $f_1' = 10\text{cm}$. Un objet AB de hauteur 1cm est placé à 15cm devant la lentille L_1 .

1. Déterminer, par calcul, les caractéristiques de l'image A_1B_1 de AB à travers la lentille L_1 . (0,5 pt)
2. A la lentille L_1 , on accole une deuxième lentille L_2 de distance focale $f_2' = -20\text{ cm}$. Les deux

axes optiques se coïncident.

a) Calculer la distance focale du système accolé de deux lentilles $\{L_1, L_2\}$ (0,5 pt)

b) On garde AB à sa position initiale. L'image de l'objet AB par rapport au système accolé $\{L_1, L_2\}$ est A'B'. Déterminer graphiquement l'image A'B' de l'objet AB. (1 pt)

Echelles : - En vraie grandeur pour l'objet.

- Sur l'axe optique : $\frac{1}{10}$

ELECTROMAGNETISME (4 points)

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A (2 points)

Deux rails horizontaux, en cuivre CC' et DD', sont reliés à un générateur qui débite un courant continu d'intensité I, comme l'indique la figure ci-dessous. Sur ces deux rails est posée perpendiculairement une tige MN en cuivre de résistance négligeable. Les deux rails, distants de $d=10\text{cm}$, sont plongés dans un champ magnétique vertical uniforme \vec{B} . La tige MN se déplace sans frottement de C vers C' et reste toujours perpendiculaire aux deux rails. (Figure 1)

1. Reproduire le schéma et préciser le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} . (0,75 pt)

2. Déterminer les caractéristiques du vecteur force de Laplace \vec{F} appliqué à la tige MN. (1,25 pts)

On donne : $I = 2\text{A}$; $B = 2 \cdot 10^{-2}\text{T}$

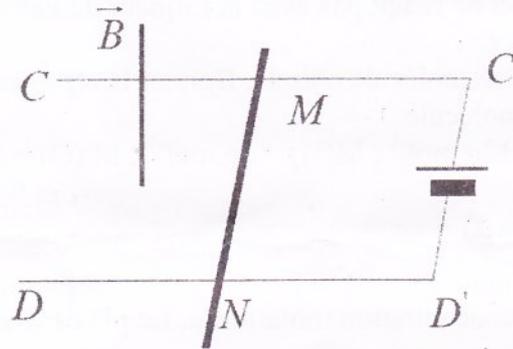


Figure 1

Partie B (2 points)

Entre deux points A et B, on relie en série, un conducteur ohmique de résistance $R = 200\Omega$, une bobine de résistance négligeable et d'inductance $L = 20\text{mH}$ et un condensateur de capacité $C=30\mu\text{F}$. On néglige la résistance des fils de jonction.

On applique entre les bornes A et B une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 110\text{V}$ et de fréquence $N = 50\text{Hz}$.

1. Vérifier que l'impédance du circuit entre A et B soit $Z = 223,55\Omega$. (0,5 pt)

2. Calculer la valeur de l'intensité efficace I du courant à travers le circuit. (0,75 pt)

3. Calculer le déphasage φ entre la tension u et l'intensité i. (0,75 pt)

MECANIQUE (6 points)

Les deux parties sont indépendantes.

On prend $g = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ et tous les frottements sont négligeables.

Partie A (3 points)

Un solide métallique (S) de faible dimension et de masse $m = 200\text{g}$ est suspendu à l'extrémité d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $l = 25\text{cm}$. L'autre extrémité du fil est fixé en un point O d'un axe vertical (Δ). Lorsque cet axe tourne à une vitesse angulaire ω

suffisante, le fil s'incline d'un angle $\Theta = 45^\circ$ par rapport à la verticale et le centre d'inertie G du solide prend un mouvement circulaire uniforme de centre I et de rayon r. (Figure 2)

1. Etablir une relation entre g, l, Θ et ω . (1,5 pts)

2. Calculer la vitesse angulaire ω . (0,75 pt)

3. En déduire l'intensité de la tension du fil. (0,75 pt)

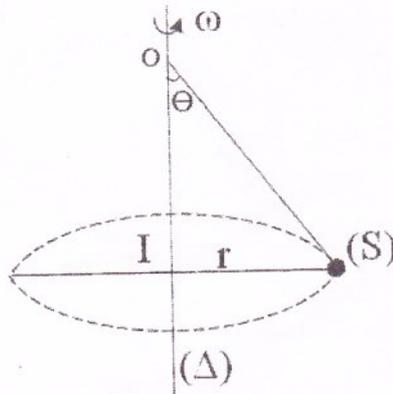


Figure 2

Partie B (3 points)

Soit une tige OB, de masse négligeable et de longueur $2L$. Deux petites billes, assimilables à des points matériels sont fixées sur la tige. L'une A de masse $m_1 = m$ est placée au milieu de la tige et l'autre B de masse $m_2 = 2m$ est fixée à l'extrémité inférieure. (Figure 3)

Le système {tige + masse (m_1) + masse (m_2)} est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par l'extrémité O et le mouvement s'effectue dans le plan vertical.

1. Vérifier que :

a) La distance du centre d'inertie G du système par rapport au point O de l'axe (Δ) est $OG = \frac{5}{3}L$ (0,5 pt)

b) Le moment d'inertie du système par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = 9mL^2$. (0,75 pt)

Faire l'application numérique.

2. On écarte le système {tige + masse (m_1) + masse (m_2)} d'un angle petit $\Theta_0 = 0,1\text{rad}$ par rapport à la verticale et on l'abandonne sans vitesse initiale à l'instant $t = 0\text{s}$.

a) Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système. (1 pt)

b) Ecrire l'équation horaire de mouvement du système {tige + masse (m_1) + masse (m_2)}. (0,75 pt)

On donne : $L = 10\text{cm}$; $m = 10\text{g}$; $OB = 2L = 2.0A$

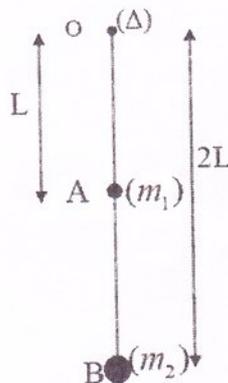


Figure 3

