



République Du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère de l'Éducation nationale

INSPECTION D'ACADEMIE DE PIKINE-GUEDIAWAYE

COMPOSITION DU DEUXIEME SEMESTRE 2022-2023

Classe de 1S₁

Epreuve de Sciences physiques

Durée : 04H

Données : masse électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; les potentiels standard suivants : $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}$; $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,5\text{V}$; masses molaires en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $M(\text{Au}) = 197$; $M(\text{Ag}) = 108$; Constante d'AVOGADRO : $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. $g = 10\text{SI}$

EXERCICE 1

(03 points)

- 1.1. On hydrate un alcène non ramifié A. on obtient deux composés B₁ et B₂, l'un d'eux ne se forme qu'en très petite quantité. Quelle est la fonction chimique portée par B₁ et B₂ ? (0,5 point)
- 1.2. B₁ et B₂ contiennent en masse 26 % d'oxygène. En déduire leur masse molaire puis leur formule brute. Quelle est la formule brute de A ? Quelle est sa formule semi-développée ? (4 X 0,25 point)
- 1.3. Par oxydation ménagée de B₁, quelles que soient les conditions expérimentales, il ne se forme qu'un seul produit C₁, lequel réagit avec la 2,4-dinitro-phénylhydrazine (D.N.P.H) mais pas avec la liqueur de Fehling. En déduire la formule semi-développée de B₁. (0,5 point)
- 1.4. Par oxydation ménagée de B₂, il se forme successivement deux produits C₂ et D₂. Donner la formule semi-développée de B₂, C₂ et de D₂. (01 point)

EXERCICE 2

(03 points)

- 2.1. On réalise une pile en associant les deux demi-piles Ag^+/Ag et Au^{3+}/Au dans les conditions standards.
- 2.1.1. Faire un schéma de la pile et donner sa notation conventionnelle. (0,5 point)
- 2.1.2. Indiquer la polarité des électrodes et calculer la f.e.m de cette pile. (0,5 point)
- 2.1.3. Indiquer le sens du courant débité dans un conducteur ohmique et le sens de circulation des électrons. Quel est le rôle du point salin ? (0,5 point)
- 2.1.4. Ecrire les demi-équations aux électrodes et l'équation-bilan de fonctionnement de la pile. (0,5 point)
- 2.2. On laisse la pile fonctionner pendant 3 heures et on constate que la masse de l'électrode d'or a varié de 98,5 mg.
- 2.2.1. Déterminer la variation de masse de l'électrode d'argent. (0,5 point)
- 2.2.2. Calculer l'intensité supposée constante du courant débité. (0,5 point)

EXERCICE 3

(04,5 points)

Un solide de masse $m = 100$ g, assimilée à un point matériel (dimensions négligeables), est suspendue à un point fixe O par un fil de masse négligeable et de longueur $L = 1$ m. Tous ses mouvements ont lieu dans le plan vertical. On écarte le fil d'un angle $\theta_1 = 60^\circ$ et on l'abandonne sans vitesse. L'énergie potentielle est nulle à la position d'équilibre de la masse et l'origine des cotes est prise au plan horizontal passant par O.

3.1. Calculer l'énergie mécanique du solide au départ du mouvement. Que devient – elle si les oscillations s'effectuent sans frottement ? **(01 point)**

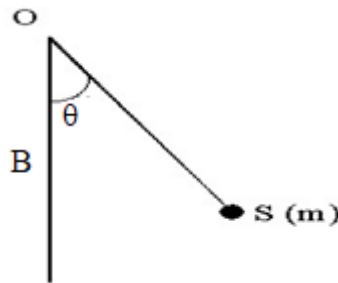
3.2. Exprimer l'énergie mécanique E_m de la sphère en fonction de sa masse m , de sa vitesse V et de l'inclinaison θ du pendule. **(0,5 point)**

3.3. Calculer l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de la sphère lorsqu'elle passe par sa position la plus basse. **(01 point)**

3.4. On place maintenant, en dessous de O, une butée B telle que $OB = d$ comme indiqué sur la figure. Le pendule est encore lâché sans vitesse du point d'élongation $\theta_1 = 60^\circ$. On admet que le choc entre le fil et la butée s'effectue avec conservation de l'énergie cinétique.

3.4.1. A quelle distance d_1 du point O faut-il placer la butée pour que la sphère remonte, après le choc jusqu'à l'horizontal passant par B ? **(01 point)**

3.4.2. Pour $d < d_1$, calculer l'angle de la remontée α que forme le fil avec la verticale passant par B. **(01 point)**



EXERCICE 4

(05 points)

Partie I

4.1. Un électron est émis par un canon à électron, au voisinage du point O_1 avec une vitesse négligeable. (Voir figure 1)

4.1.1. Déterminer la valeur de la tension $U_{P_2P_1} = U$ à appliquer entre les plaques P_1 et P_2 , distantes de $d = 20$ cm, pour que l'électron traverse la plaque P_2 en R, avec la vitesse $V_0 = 10^7$ m.s⁻¹. **(0,75 point)**

4.1.2. Donner les caractéristiques du champ électrostatique \vec{E} supposé uniforme entre les plaques. **(0,5 point)**

4.1.3. On choisissant l'état de référence des énergies potentielles la plaque négative, calculer l'énergie potentielle de l'électron au point R. **(0,5 point)**

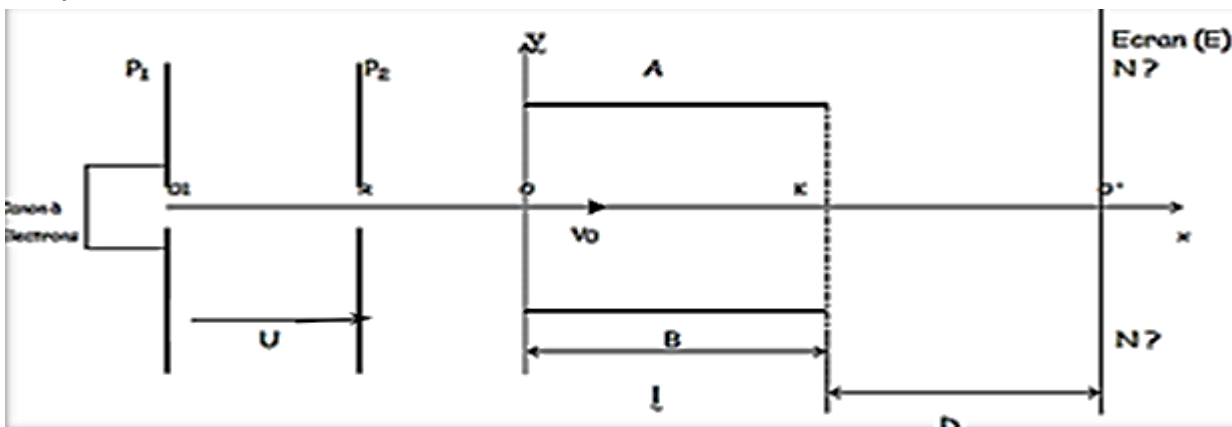


Figure 1

Partie II

4.2. A sa sortie des plaques P_1 et P_2 en R, l'électron pénètre à partir d'un point O avec une vitesse horizontale \vec{V}_0 dans un autre domaine où règne un champ électrostatique uniforme \vec{E}' créée par deux plaques horizontales A et B. Ces plaques sont distantes de $d' = 6$ cm et ont une longueur $\ell = 4$ cm. L'électron ressort en un point S tel que $KS = 2$ cm.

4.2.1. On établit entre les plaques la tension $U_{AB} = U_1 = 600$ V. Donner les caractéristiques (direction, sens et intensité) de la force électrostatique \vec{F}'_e qui agit sur l'électron. **(0,75 point)**

4.2.2. Déterminer la d.d.p $V_S - V_K$. En déduire la valeur de la d.d.p $V_0 - V_S$. **(0,75 point)**

4.2.3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à l'électron entre O et S, déterminer la vitesse V_S acquise par ce dernier à sa sortie du champ au point S. **(0,75 point)**

Partie III

4.3- Un écran (E) est placé à une distance $D = 40$ cm du point K, ainsi à sa sortie du champ en S, l'électron vient frapper l'écran en un point N.

4.3.1- Quelle est la nature du mouvement de l'électron entre S et N ? Justifier la réponse. **(0,5 point)**

4.3.2- Sachant que le point I (milieu de OK), les points S et N sont alignés, déterminer la distance $O'N$ du point d'impact de l'électron sur l'écran par rapport au point O' ($O'N$ est appelée déflexion électrique). **(0,5 point)**

EXERCICE 5 (04,5 points)

On considère le circuit électrique schématisé ci-dessous comportant :

- G : un générateur de f.e.m $E = 12$ V et de résistance interne r ;
- (M) : un moteur de f.c.e.m E' et de résistance interne r' ;
- R_1, R_2 et R_3 résistors tels que : $R_1 = R_2 = 5 \Omega$ et $R_3 = 3R_1$;
- K : un interrupteur ; (A) : un ampèremètre et (V) : un voltmètre.

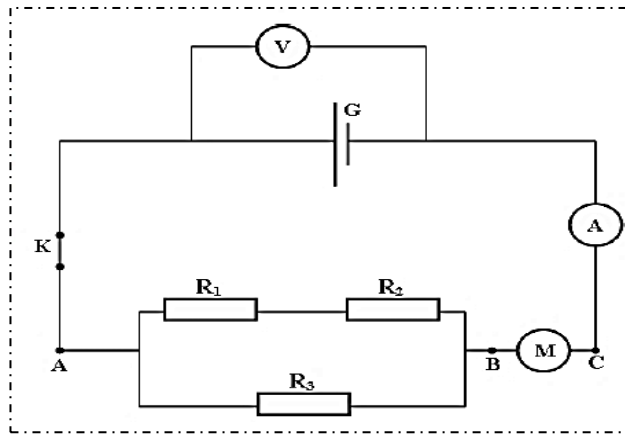


Figure 2

5.1. L'interrupteur K est ouvert. Quelles sont les indications du voltmètre et de l'ampèremètre ? Justifier. **(0,5 point)**

5.2. Le moteur est bloqué, l'ampèremètre indique $I_1 = 1$ A et le voltmètre indique $U_1 = 8$ V.

5.2.1. Calculer la résistance r du générateur. **(0,25 point)**

5.2.2. Calculer l'énergie électrique E_e reçue par la portion AC du circuit pendant 02 min. **(0,5 point)**

5.2.3. Montrer que la résistance équivalente vue entre les points A et B est $R_{eq} = \frac{6}{5} R_1$. En déduire la résistance interne r' du moteur. **(01 point)**

5.2.4. Calculer la puissance dissipée par effet Joule dans le circuit. **(0,5 point)**

5.3. Le moteur fonctionne maintenant normalement et l'ampèremètre indique $I' = 0,8$ A.

5.3.1. Déterminer la tension U_G au borne du générateur et U_M aux bornes du moteur. **(0,5 point)**

4/4

- 5.3.2. Calculer la f.c.e.m E' du moteur. **(0,25 point)**
- 5.3.3. Calculer la puissance mécanique développée par le moteur ainsi que son rendement ρ . **(01 point)**