



Ministère
de l'Éducation nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE KAOLACK



République Du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi



COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE 2022/2023

DISCIPLINE : SCIENCES PHYSIQUES

NIVEAU : TERMINALE S2

DUREE : 04 HEURES

EXERCICE 1 (04 points)

Il existe différentes méthodes pour identifier les composés chimiques, selon le type de composé et les informations disponibles. Il est important de noter que l'identification d'un composé chimique peut nécessiter l'utilisation combinée de plusieurs de ces techniques pour obtenir une identification fiable.

1.1. Pour identifier un composé organique **A**, on procède d'abord par une analyse élémentaire qualitative. Celle-ci révèle que le composé est constitué des éléments : carbone, hydrogène et oxygène. Une analyse quantitative sur un échantillon du composé montre qu'il renferme en masse, 60% de carbone et 13,33% d'hydrogène. Par ailleurs, la mesure de la densité de vapeur du composé donne $d = 2,07$.

1.2. Déterminer la formule brute du composé **A**. **0,5 pt**

1.3. On fait réagir le corps **A** avec de l'acide éthanoïque de formule **CH₃COOH**. Il se forme alors un ester **E** et de l'eau.

1.3.1. Quel est le nom de famille de **A** ? Donner le nom de cette réaction. Préciser ses principales caractéristiques. **0,75 pt**

1.3.2. Donner les formules semi-développées possibles de **A** et les noms correspondants. **0,5 pt**

1.4. On fait réagir une masse $m=3g$ de **A** avec une solution de dichromate de potassium **décimolaire**. Il se forme, entre autres, un composé organique **D** qui réagit avec la DNPH mais est sans action sur la liqueur de Fehling.

1.4.1. Quel nom donne-t-on à cette réaction ? Quelle est la nature précise de **A** ? **0,5 pt**

1.4.2. Quels sont le nom de famille, la formule semi-développée et le nom du composé **D** ? **0,5 pt**

1.4.3. Ecrire les demi-équations électroniques des couples **Cr₂O₇²⁻ / Cr³⁺** et **D / A** qui interviennent dans cette réaction. En déduire l'équation-bilan. On utilisera pour le couple **D/A** les formules brutes. **0,75 pt**

1.4.4. Calculer le volume de solution de dichromate nécessaire pour cette réaction. **0,5 pt**

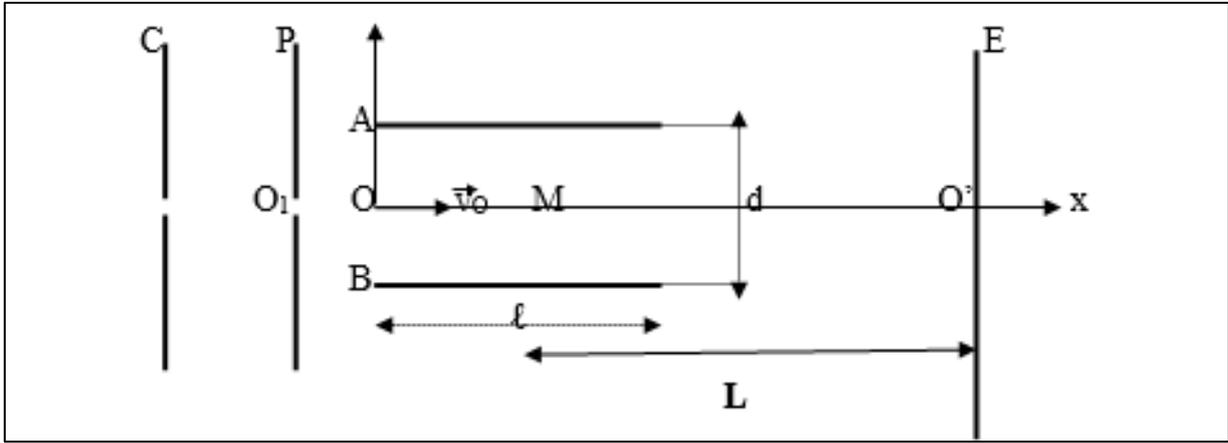
EXERCICE 2: (03 points)

Les esters sont utilisés dans de nombreux domaines. Dans l'industrie cosmétique, ils sont utilisés comme agents hydratants et lissants pour la peau et les cheveux. Par exemple, les esters d'acides gras tels que le beurre de karité et l'huile de jojoba sont utilisés pour fabriquer des crèmes hydratantes, des lotions et des baumes à lèvres.

On étudie la réaction de formation d'un ester. A une température **T**, on prépare plusieurs tubes, au contenu identique. Dans chaque tube, on mélange $n_0 = 4 \cdot 10^{-2}$ mol de l'acide carboxylique **A** et $n_0 = 4 \cdot 10^{-2}$ mol de l'alcool **B**, l'ensemble occupant un volume total $V = 5,9$ mL. A une date **t**, on détermine par une méthode appropriée le nombre de mole(s) d'acide restant dans un tube et on obtient le tableau de valeurs ci-dessous :

t (min)	0	2	4	6	9	12	15	20	30	40	50
$n(A)_{rest} (mmol)$	40,0	32,0	27,2	24,8	22,0	20,0	18,3	16,8	15,6	14,0	14,0
$[Ester] (mol \cdot L^{-1})$											

- 2.1** - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés A et B en utilisant leurs formules générales. **0,25pt**
- 2.2**- Montrer que : $[\text{Ester}] = \frac{n_0 - n(A)_{\text{rest}}}{V}$ **0,5pt**
- 2.3**- Compléter le tableau puis tracer la courbe représentative de l'évolution de la concentration de l'ester E formé au cours du temps. **0,75pt**
Échelle : 1 cm ↔ 0,5 mol.L⁻¹
1 cm ↔ 4 min
- 2.4** - Définir la vitesse instantanée d'apparition de l'ester E. **0,25pt**
- 2.5** - Déterminer la valeur de cette vitesse aux dates $t_0 = 0$ et $t_1 = 15$ min. **0,5pt**
- 2.6** - Interpréter l'évolution de la vitesse d'apparition de cet ester au cours du temps. **0,25pt**
- 2.7** - Déterminer, alors, la composition du système final obtenu. **0,5pt**
- EXERCICE 3 (04 points)**
- Un oscilloscope est un appareil qui affiche des signaux électriques sous forme graphique. Il est couramment utilisé pour résoudre les problèmes et déboguer les circuits électroniques en mesurant les relations de tension et de temps des signaux.*
- 3.1.** La cathode C d'un oscilloscope électrique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O₁. On établit une différence de potentiel $U_0 = V_P - V_C = 2000$ V.
- 3.1.1.** Etablir l'expression de la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O₁. Calculer sa valeur. **0,5 pt**
- 3.1.2.** Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O₁ et O. **0,25 pt**
- On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.
- 3.2.** Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures, de longueur ℓ , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension $U = V_A - V_B$.
- On donne :**
- charge de l'électron : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$
 - masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$.
 - $\ell = 4$ cm; $d = 2$ cm; $MO' = L$.
- 3.2.1.** Les électrons étant déviés vers le haut, préciser le signe de U et représenter, sur un schéma, le champ électrique \vec{E} entre les armatures A et B. **0,5 pt**
- 3.2.2.** Déterminer l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy) . Etablir l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = \beta x^2$ où β est une constante fonction de U, U_0 et d . **01 pt**
- 3.2.3.** Exprimer en fonction de ℓ, d et U_0 la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. **0,5 pt**
Calculer la valeur limite de la tension U . **0,25 pt**
- 3.3.** Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.
- 3.3.1.** Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran en fonction de U, ℓ, L, d et U_0 . **0,5 pt**
- 3.3.2.** On veut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4$ cm. Sachant que la valeur de L est de 40 cm, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques. **0,5 pt**

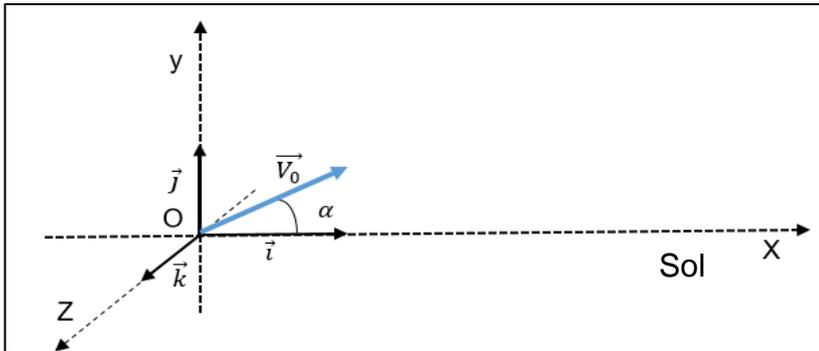


EXERCICE 4: (04,5 points)

La balistique est une science qui étudie le mouvement des projectiles. Les applications sont très nombreuses dans des domaines aussi variés que le sport, la balistique judiciaire ou les activités militaires. On étudie le mouvement d'un projectile ponctuel de masse m , lancé par un canon dans le champ de pesanteur uniforme d'intensité $g = 10 \text{ m/s}^2$.

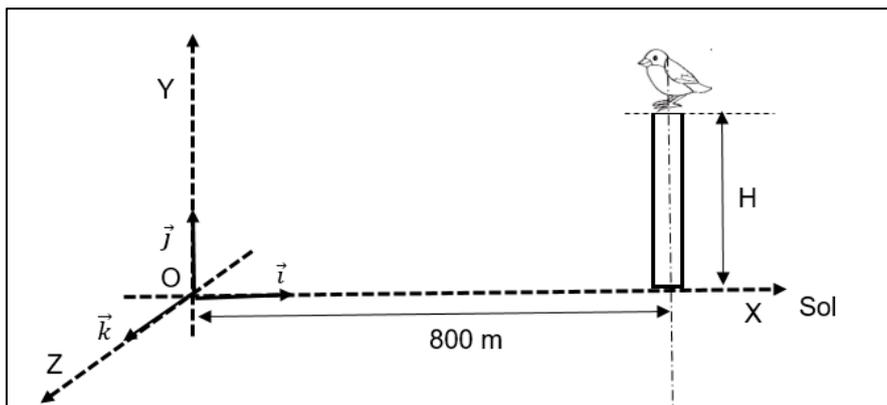
A un instant $t = 0$, le projectile sort du canon en un point O avec une vitesse initiale \vec{V}_0 faisant un angle α avec l'horizontale. On suppose, que l'action de l'air est négligeable. Le point O est au niveau du sol. L'espace est rapporté au repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

- 4.1.** Enoncé la deuxième loi de Newton ou théorème du centre d'inertie. 0,25 pt
- 4.2.** Déterminer la direction, le sens et la norme du vecteur-accelération du projectile. 0,5 pt
- 4.3.** Montrer que le mouvement du projectile est plan. 0,5 pt



- 4.4.** Etablir l'équation cartésienne de sa trajectoire dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. 0,5 pt

4.5. La norme de vitesse de sortie du projectile, du canon est $V_0 = 100 \text{ m.s}^{-1}$. Le vecteur vitesse initiale fait l'angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe (OX) . Le projectile peut-il atteindre un oiseau perché au sommet d'un édifice se trouvant à 800 m du point O , sur l'axe OX ? Justifier la réponse par le calcul. La hauteur de l'édifice est de $H = 20 \text{ m}$. 01 pt



4.6. Au cours d'un entraînement au tir, plusieurs essais sont effectués. Le projectile sort à chaque fois du canon en un point O pris au sol avec une vitesse \vec{V}_0 de valeur $100 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; mais l'angle de tir α varie. Pour protéger les personnes et les biens, on demande d'édifier une zone de sûreté autour du point de lancement O. Un mur de protection doit entourer la zone d'impact des projectiles. Le pourtour de ce mur est un cercle de centre O et de rayon égal à $1,1 D$; La distance D étant la portée maximale du tir.

4.6.1. Etablir l'expression de la portée du tir en fonction de g, V_0 et α . **0,75 pt**

4.6.2. En déduire la valeur de la portée maximale. **0,5 pt**

4.6.3. Calculer le rayon du champ de tir. **0,5 pt**

EXERCICE 5 (04 points)

Un satellite artificiel de la Terre est un objet artificiel qui a été mis en orbite autour de la Terre par l'homme. Il existe différents types de satellites, tels que les satellites de communication, les satellites météorologiques, les satellites de navigation (comme le GPS) et les satellites d'observation de la Terre.

On étudie le mouvement d'un satellite autour de la terre.

Données : Constante de gravitation $K = 6.6710^{-11} \text{ S.I}$; masse de la Terre $M = 6.10^{24} \text{ kg}$,
Rayon de la Terre $R = 6400 \text{ km}$; distance Terre-soleil $d = 1,5.10^8 \text{ km}$.

5.1 Deux corps ponctuels A et B, de masses respectives m et m', séparés par une distance d, s'attirent selon la loi de la gravitation universelle.

Rappeler l'expression de l'intensité des forces d'interaction gravitationnelle, s'exerçant entre les corps A et B. **0,5 pt**

5.2. Dans l'espace, le soleil, la Terre et autres astres, peuvent être considérés comme des corps ponctuels. Le soleil exerce sur la terre une force de gravitation d'intensité $F = 3,5.10^{22} \text{ N}$.

Déterminer la valeur de la masse du soleil. **0,5 pt**

5.3 Dans le champ de gravitation, un satellite de la Terre, en mouvement dans le plan de l'équateur, y effectue un mouvement circulaire uniforme à l'altitude $h_1 = 400 \text{ km}$

5.3.1 Préciser le référentiel d'étude du mouvement de ce satellite. **0,5 pt**

5.3.2 Exprimer la vitesse linéaire V de ce satellite en fonction de K, M, R et h_1 , puis calculer sa valeur. **0,5 pt**

5.3.3 En déduire les expressions littérales de la période T et de la vitesse angulaire ω du satellite dans ce même repère .Faire l'application numérique. **0,5 pt**

5.4 Entre autres conditions, un satellite de la Terre est géostationnaire si la période de son mouvement vaut 86.400 s. Justifier cette valeur de la période. **0,5 pt**

5.5 Exprimer puis calculer l'altitude h d'un satellite géostationnaire. **0,5 pt**

FIN DE SUJET !!!!