

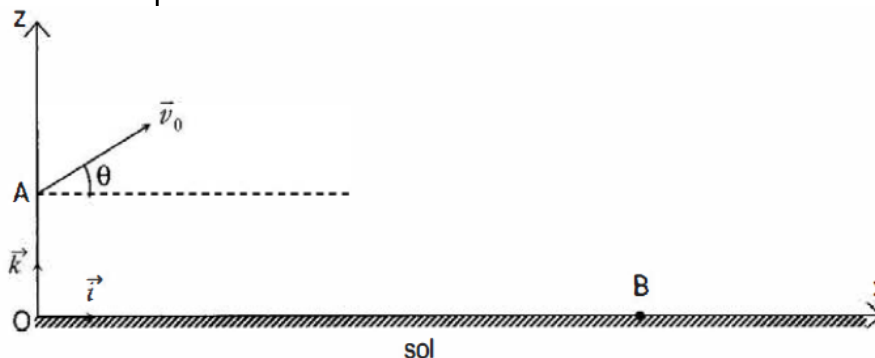
DEVOIR N°3 – SCIENCES PHYSIQUES – 2 HEURES

EXERCICE N°1: LE LANCER DU POIDS

Au cours d'une séance d'Éducation Physique et Sportive (EPS), Yao est choisi comme premier lanceur. Il soulève le « poids » de masse $m = 5,00 \text{ kg}$, de centre d'inertie G et le lance dans l'espace de réception. Lorsque l'objet quitte sa main :

- le centre d'inertie G se trouve au point A tel que $OA = h = 1,70 \text{ m}$;
- le vecteur vitesse \vec{v}_0 fait un angle θ avec le plan horizontal.

Lorsque le « poids » arrive au sol, G coïncide avec le point B. On prendra $t = 0$ l'instant où le « poids » quitte la main au point A.



On négligera l'action de l'air et on prendra $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

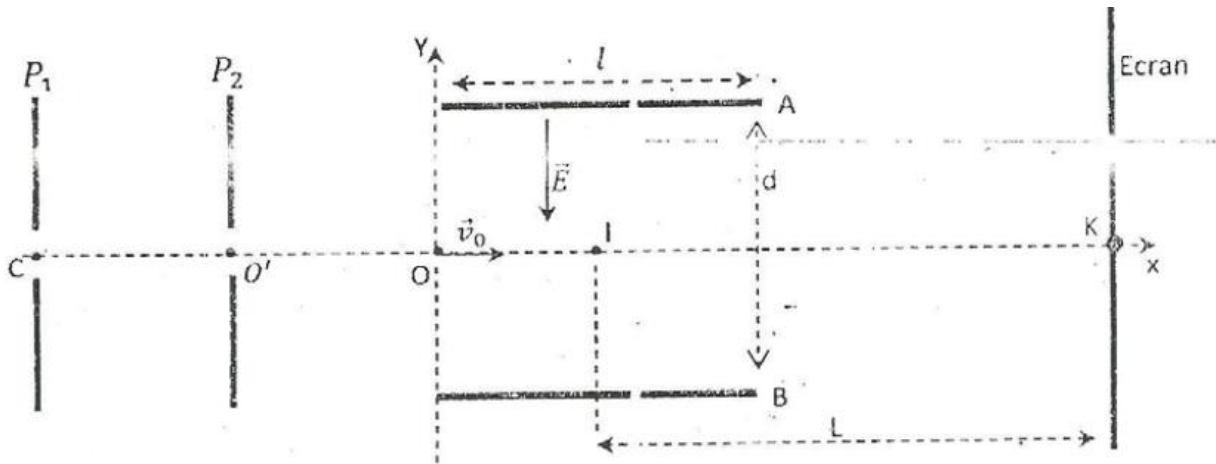
1. Établir les équations horaires du mouvement de G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) , puis l'équation cartésienne de la trajectoire.
2. Donner la nature de la trajectoire et la tracer qualitativement.
3. Yao effectue trois essais et on retient la meilleure performance.
 - 3.1. Premier essai : $\theta = 30^\circ$, $OB = X_1 = 8,74 \text{ m}$.
 - 3.1.1. Déterminer l'expression de :
 - 3.1.1.1. la vitesse v_0 en fonction de g , θ , X_1 et h .
 - 3.1.1.2. la hauteur maximale H_{\max} , par rapport au sol atteinte par le « poids ».
 - 3.1.2. Calculer la valeur numérique de v_0 et de H_{\max} .
 - 3.2. Deuxième essai : $\theta = 45^\circ$, v_0 a la même valeur qu'au premier lancer et $OB = X_2$. Déterminer X_2 . Comparer X_1 et X_2 .
 - 3.3. Troisième essai : $\theta = 60^\circ$, $v_0 = 8,60 \text{ m.s}^{-1}$ et $OB = X_3$.
 - 3.3.1. Déterminer X_3 .
 - 3.3.2. Comparer X_2 et X_3 .
4.
 - 4.1. Quel le meilleur essai ?
 - 4.2. Pour une vitesse initiale donnée, comment doit-on lancer le « poids » pour obtenir la meilleure performance ?
 - 4.3. Déterminer les caractéristiques de la vitesse en B pour le meilleur essai.

EXERCICE N°2

Un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}^{2+}$ sort d'une source, pratiquement sans vitesse par l'ouverture C. Il est soumis à l'action d'une tension accélératrice U_0

- 1) Quelle est la vitesse v_0 lorsqu'il passe dans l'ouverture O' ?
 $m_{\text{He}} = 6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $U_0 = 1,04 \cdot 10^4 \text{ V}$. La distance séparant les deux plaques P_1 et P_2 est $d = 2 \text{ cm}$.
- 2) Quel est le temps mis par le noyau d'hélium pour aller de C à O' ?

- 3) Sortant de O', le noyau arrive en O milieu des plaques A et B, de longueur ℓ , séparées de d où règne une tension $U > 0$.
Déterminer l'équation de la trajectoire du noyau entre les plaques A et B.
- 4) Un écran luminescent (E) est placé perpendiculairement à l'axe OX, à la distance L du milieu I du condensateur AB.
Déterminer l'ordonnée Y sur l'axe OY du point d'impact du noyau sur l'écran (E).
 $V_0 = 10^6 \text{ m/s}$; $U = 5000 \text{ V}$; $\ell = d = 10 \text{ cm}$; $L = 20 \text{ cm}$.
- 5) Déterminer la déviation angulaire α subie par ${}^4_2\text{He}^{2+}$ lors de la traversée du champ électrique de AB.



EXERCICE N°3

- 1) Un anhydride d'acide A a la formule générale ci-contre.
Sachant que le radical alkyle est à chaîne carbonée saturée à n atomes de carbone, en déduire la formule générale en fonction de n .
- 2) Un tel anhydride a pour pourcentage en masse en oxygène 47,05%.
 - a) Déterminer sa formule semi-développée et son nom.
 - b) L'hydrolyse de A donne un composé organique B. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de B.
- 3) On fait agir sur B le chlorure de thionyle on obtient entre autre un produit organique C. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de C.
- 4) On fait agir sur B de l'aniline par chauffage prolongé, on obtient un composé organique D. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de D.
- 5) Par décarboxylation de B on obtient un composé organique E. Ecrire l'équation de la réaction puis donner la formule semi-développée et le nom de E.
- 6) On fait agir sur B un alcool A' : le propan-2-ol. Donner la formule semi-développée et le nom du composé organique F obtenu.
- 7) Comparer l'action de B sur A' et les actions de A et C sur A'. On écrira les équations des réactions.
- 8) On fait agir sur F un excès d'hydroxyde de sodium à chaud.
 - a) Ecrire l'équation de la réaction. Comment appelle-t-on ce type de réaction
 - b) Donner le nom des produits obtenus.

