

COMPOSITION DE LA PREMIERE PERIODE LNDN

Série: T.S.E

Epreuve de: Physique

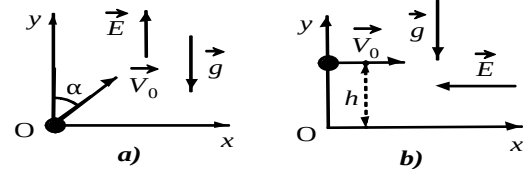
Année Scolaire: 2025-2026

Durée: 3h

Coeff: 3

A – Questions de cours : (5Pts).

- 1- Définis les expressions suivantes : Champ électrique, Projectile.
- 2- Enonce les lois de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique.
- 3- Une particule de charge q et de masse m pénètre dans un espace où règnent des champs uniformes électrique $\vec{E}$ et de pesanteur $\vec{g}$. Dans chaque cas détermine l'équation de la trajectoire de la particule et trace-la.



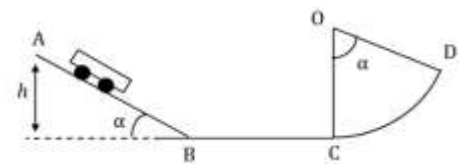
B-Exercice : Mouvement d'un chariot. (6Pts).

Support :

Un groupe d'élève de la TSE, découvre la figure suivante dans un document. Un chariot de masse $m = 1\text{ kg}$, quitte le point A sans vitesse, se déplace le long de la piste ABCD qui comporte :

- Une partie rectiligne AB = 2m faisant avec l'horizontale un angle $\alpha = 30^\circ$.
- Une partie rectiligne et horizontale de longueur BC = 3 m.
- Une partie circulaire de rayon $r = 1$ m.

Au cours de son déplacement le chariot est soumis à l'action d'une force de frottement $\vec{f}$ d'intensité $f = 1,23$ N. Donnée : $g = 10$ N/kg



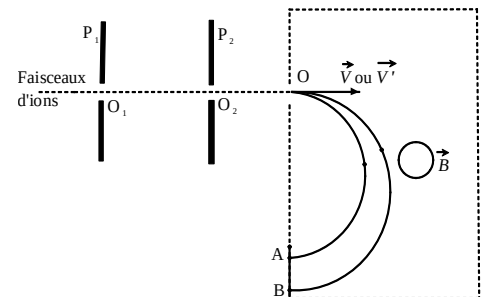
Consigne :

- 1- Détermine la vitesse du chariot aux point B, C et D.
- 2- Détermine les durées des trajets AB, BC et CD

C-Problème : Spectrographe de Dempster. (9Pts)

Support :

Dans tout le problème, on négligera le poids des particules devant les autres forces et on appliquera les lois de la mécanique classique. On envisage la séparation d'isotopes du Xénon (Xe) au moyen d'un spectrographe de Dempster. Une chambre d'ionisation produit des ions positifs $^{129}_{54}\text{Xe}^+$ et $^{136}_{54}\text{Xe}^+$, de masses respectives m et m' . Ces ions sont accélérés entre deux plaques métalliques parallèles P_1 et P_2 puis soumis à l'action d'un champ magnétique qui permet de les séparer.



Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, $m_p =$ masse du proton $m_p \approx m_n =$ masse du neutron $m_n \approx 1,67 \times 10^{-27}$ kg

1- Accélération des ions :

Les ions traversent la plaque P_1 en O_1 sans vitesse initiale. Ils sont alors soumis, entre P_1 et P_2 , à une tension accélératrice $[U_{P_1P_2}] = U = 1000$ V.

- 1-1) Quel doit-elle être le signe de la tension $U_{P_1P_2}$?
- 1-2) Montre que l'énergie cinétique, acquise par les ions lorsqu'ils traversent la plaque P_2 en O_2 , est indépendante de l'isotope envisagé et calcule sa valeur en joules.
- 1-3) Calcule la masse m les ions $^{129}_{54}\text{Xe}^+$. On assimilera la masse de l'ion à la somme des masses de ses nucléons.
- 1-4) Calcule la vitesse V acquise par les ions $^{129}_{54}\text{Xe}^+$ en O_2 .
- 1-5) Exprime, en fonction de x et V , la vitesse V' acquise par les ions $^{136}_{54}\text{Xe}^+$ en O_2 .

2- Séparation des ions :

Les ions, animés des vitesses V et V' , pénètrent en O dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme perpendiculaire au plan de la figure. On rappelle que la force électromagnétique $\vec{F}$ agissant sur une charge q animée d'une vitesse $\vec{V}$ est normale au plan défini par $\vec{V}$ et $\vec{B}$ et telle que le trièdre $(\vec{V}, \vec{B}, \vec{F})$ soit direct. La norme de la force est donnée par $F = |q| \cdot V \cdot B$ lorsque $\vec{V}$ et $\vec{B}$ sont orthogonaux.

2-1) On s'intéresse au mouvement des ions.

2-1-1) Quel est le sens du champ $\vec{B}$?

2-1-2) Montre que celui-ci est plan, circulaire et uniforme. Donne l'expression littérale des rayons de courbure R et R' des trajectoires des ions $^{129}_{54}\text{Xe}^+$ et $^{136}_{54}\text{Xe}^+$. Calcule R pour $B = 0,1$ T.

2-2) Les ions $^{129}_{54}\text{Xe}^+$ et $^{136}_{54}\text{Xe}^+$ décrivent des demi-cercles avant de tomber sur une plaque photographique, respectivement en A et en B. On mesure la distance $AB = 8\text{ mm}$.

Montre que $AB = \sqrt{\frac{8U}{|q|B^2}} (\sqrt{m} - \sqrt{m'})$. En déduis la valeur de x ($B = 0,1$ T).