

Lycée Classique d'Abidjan
 Prof: M. Antoine KOUASSI

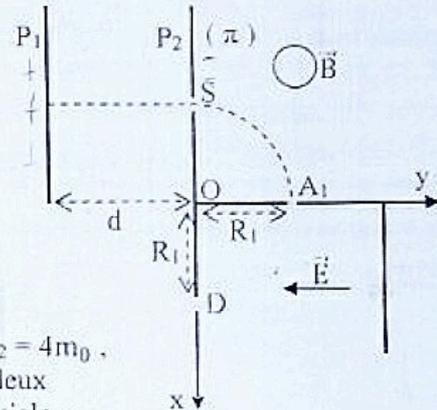
Mardi 1^{er} mars 2022

Classe : T¹e D19
 Durée : 50 min

DEVOIR DE PHYSIQUE

Données :

- charge électrique élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
- masse d'un nucléon : $m_0 = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.
- vitesse $v_2 = 9,79 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$.
- $d = 60 \text{ cm}$.
- $R_2 = 4,1 \text{ cm}$.
- dans tout l'exercice, on négligera le poids des particules.



Les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ de masses respectives $m_1 = 3m_0$ et $m_2 = 4m_0$, sont accélérés par un accélérateur qui peut être schématisé par deux plaques P_1 et P_2 . Ces ions partent de la plaque P_1 sans vitesse initiale. On établit une différence de potentielle $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ entre ces deux plaques distantes de d . En S, les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ quittent l'accélérateur avec les vitesses respectives \vec{v}_1 et \vec{v}_2 , perpendiculaires à la plaque P_2 et entrent dans un déviateur magnétique (π) où ils sont soumis à un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure.

1.
 - 1.1. Etablis l'expression de la vitesse v_1 en fonction de e , U et m_0 .
 Déduis - en sans nouveau calcul l'expression de la vitesse v_2 en fonction de e , U et m_0 .
 - 1.2. Calcule la valeur à donner à U pour que les ions ${}^4_2\text{He}^{2+}$ arrivent au niveau de la plaque P_2 avec la vitesse v_2 donnée.
 - 1.3. Donne les caractéristiques de la force \vec{f} qui s'exerce sur les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ entre P_1 et P_2 .
 - 1.4. Calcule les durées Δt_1 et Δt_2 respectives de leurs parcours entre P_1 et P_2 .
2.
 - 2.1. Donne le sens de \vec{B} pour obtenir la déviation de la figure.
 - 2.2. Montre que dans le déviateur magnétique, le mouvement des ions est uniforme et circulaire.
 Exprime littéralement le rayon R_1 de la trajectoire des ${}^3_2\text{He}^{2+}$. Déduis-en sans nouveau calcul l'expression du rayon R_2 de la trajectoire des ${}^4_2\text{He}^{2+}$.
 - 2.3. Calcule la valeur B de \vec{B} .
 - 2.4. Calcule la valeur de R_1 .
3. Après avoir décrit un quart de cercle, les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ pénètrent, à la date $t = 0 \text{ s}$, par un orifice A_1 dans un champ électrostatique \vec{E} parallèle à l'axe Oy . Voir figure.
 - 3.1. Etablis dans le repère $(Ox ; Oy)$, l'équation cartésienne de la trajectoire de ces ions.
 - 3.2. Exprime la valeur E de \vec{E} en fonction de U et R_1 afin que les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ traversent le trou D situé sur l'axe (Ox) à la distance R_1 du point O . Calcule E .