

Terminale D

EXERCICE III

1/ Dans la partie (1) du montage, des isotopes du potassium sont ionisés en ions $^{A_1}\text{K}^+$ et $^{A_2}\text{K}^+$ (A_1 et A_2 désignant les nombres de masse). Les ions $^{A_1}\text{K}^+$ et $^{A_2}\text{K}^+$ ont respectivement les masses m_1 et m_2 et sont de même charge électrique. Ils pénètrent avec une vitesse considérée comme négligeable par l'orifice O_1 dans une chambre (2) où la tension établie en P_1 (Anode) et P_2 (Cathode) les accélère.

Ils ressortent par l'orifice O_2 et pénètrent alors dans une autre enceinte (3) où règne un électrique uniforme $\vec{E}$ (voir figure1)

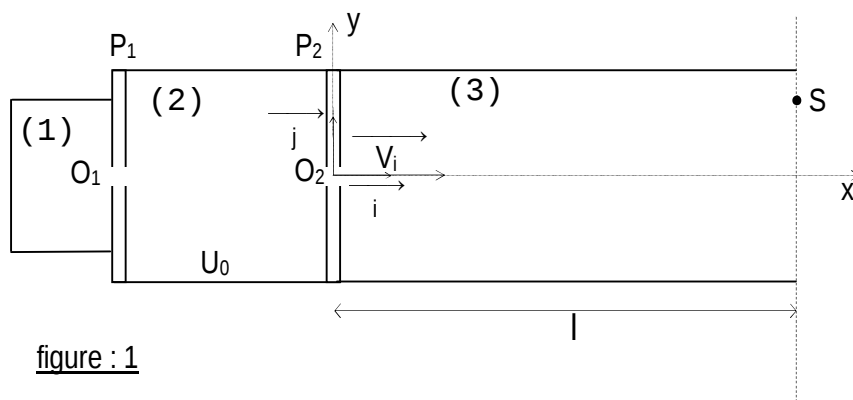


figure : 1

- 1-1) Représenter sur un schéma le champ $\vec{E}$ régnant entre P_1 et P_2 .
- 1-2) Préciser le signe de $U_0 = V_{P_1} - V_{P_2}$
- 1-3) Exprimer les vitesses V_1 et V_2 des ions respectifs $^{A_1}\text{K}^+$ et $^{A_2}\text{K}^+$ en O_2 .

2/ Déterminer dans le repère (O_2 ; $\vec{i}$; $\vec{j}$), l'équation cartésienne de la trajectoire des ions dans la chambre (3).

3/ Soit S, le point de sortie des ions dans la chambre (3).

- 3-1) Exprimer l'ordonnée Y_S en fonction de U_0 , E et l .
- 3-2) Ce dispositif permet-il de séparer ces isotopes ?

4/ On supprime le champ électrique $\vec{E}$ dans la chambre (3) et on y établit un champ magnétique

uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{V}_i$ (vitesses au point O_2 calculées dans la question 1/)

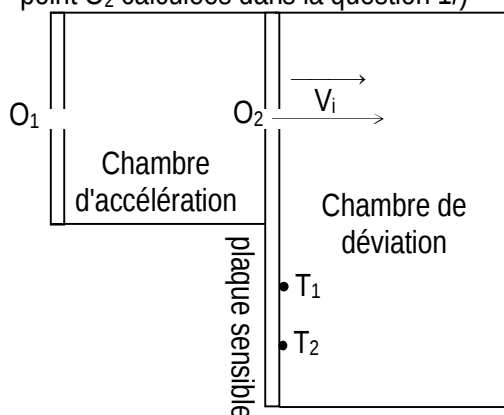


figure : 2

4-1) Quel doit être le sens de $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible ?

4-2) Montrer que le mouvement des ions est circulaire uniforme et exprimer littéralement les rayons R_1 et R_2 de leurs trajectoires en fonction de U_0 , q , B et de leurs masses respectives m_1 et m_2 .

5/ Deux tâches T_1 et T_2 se forment sur la plaque sensible : $O_2T_2 = 106,8$ cm et $O_2T_1 = 102,9$ cm.

5-1) Sachant que $A_1 = 39$, calculer la valeur du champ $\vec{B}$.

5-2) En admettant que le rapport des masses des ions est égal au rapport des nombres de masse, calculer la valeur de A_2 . On donne :
 $\text{masse}_{(\text{proton})} = \text{masse}_{(\text{neutron})} = 1,67 \cdot 10^{-27}$ Kg, la charge électrique élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C et $U_0 = 10^4$ V.