

CAHIER DE TRAVAUX DIRIGES DES SCIENCES PHYSIQUES CLASSES DES TERMINALES SCIENCES

DOMAINE : S.M.T DISCIPLINE : PHYSIQUE

FICHE T.D SERIE T.S.Exp

U.A 1: PHYSIQUE THEME: **CHAMP MAGNETIQUE**

STRATEGIE D'ANIMATION : *travail individuel ; travail de groupe*

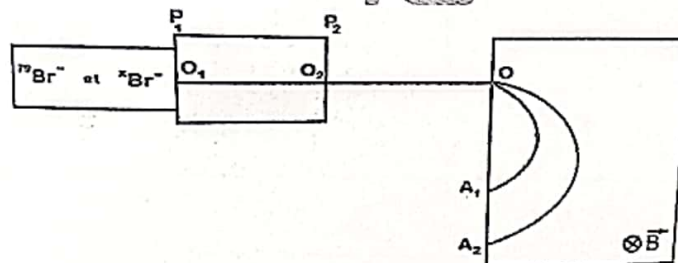
EXERCICE₁ :

Un électron animé de la vitesse $V_0 = 2,1 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$ pénètre au point A dans une région de l'espace où règne un champ magnétique $\vec{B}$ d'intensité $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$, $\vec{V}_0$ est perpendiculaire à $\vec{B}$. Le champ est uniforme et s'étend sur une largeur $l = 15 \text{ cm}$.

- 1 - 1 Déterminer la nature du mouvement de l'électron dans le champ et en dehors du champ.
- 1 - 2 Déterminer le rayon de la trajectoire de l'électron.
- 1 - 3 Déterminer la période du mouvement de l'électron.
- 2 - Calculer la valeur α de l'angle de déviation de la trajectoire sous l'influence du champ magnétique.
- 3 - Déterminer les coordonnées du point de l'électron du champ.
- 4 - Calculer la déflection magnétique sachant que l'écran se trouve à 2 cm du point de sortie de l'électron dans le champ magnétique. On donne : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

EXERCICE₂ :

On désire séparer des isotopes du brome (Br) à l'aide du dispositif schématisé par figure suivante



Les ions bromures $^{79}\text{Br}^-$ et $^{81}\text{Br}^-$ de masses respectives m_1 et m_2 , sont produits dans une chambre d'ionisation puis introduits sans vitesse initiale en O_1 dans une chambre d'accélération limitée par deux plaques parallèles P_1 et P_2 où règne un champ électrique $\vec{E}$ dû à une tension $U = 4000 \text{ V}$. Grâce à un trou O_2 percé dans la plaque P_2 , ils pénètrent dans une région dépourvue de champ (ni champ électrique, ni champ magnétique) avant de pénétrer en O dans une région où règne un champ un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal au plan de la figure, de norme $B = 0,1 \text{ T}$.

- 1 - Préciser sur le schéma, en le justifiant, le sens du champ $\vec{E}$ et l'orientation de U qui permettent une accélération des ions.
- 2 - Les masses m_1 et m_2 seront déterminées à partir des masses m_p du proton et m_n du neutron ($m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$). La masse des électrons sera considérée comme négligeable.

**M.COULIBALY MOUSSA PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE
ASSOCIATION MALIENNE POUR L'EDUCATION EN SCIENCE A.M.E.S**

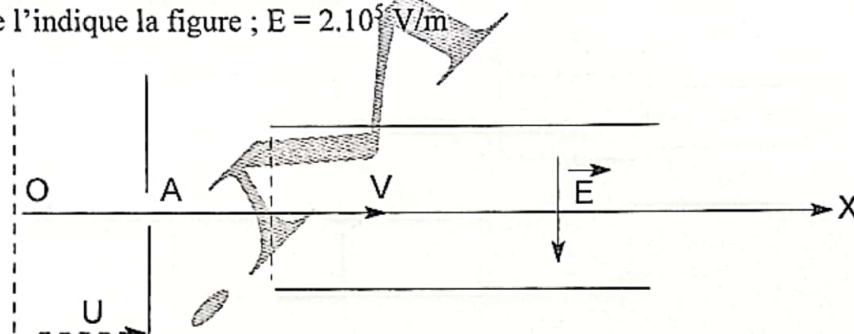
Excellence pour la Vie, par la Science ; kodonwaleyali

CAHIER DE TRAVAUX DIRIGES DES SCIENCES PHYSIQUES CLASSES DES TERMINALES SCIENCES

- 2-1 Montrer que les deux sortes d'ions ont la même énergie cinétique en O_2 .
- 2-2 Calculer la vitesse v_1 de l'ion $^{79}\text{Br}^-$.
- 2-3 Exprimer la vitesse v_2 de l'ion $^{81}\text{Br}^-$ en fonction de v_1 et x .
- 3- Quelle est la nature du mouvement des ions entre O_1 et O ?
- 4- Les ions pénètrent en O avec les vitesses $\vec{V}_1$ et $\vec{V}_2$ précédentes et décrivent des trajectoires circulaires de rayons respectifs R_1 et R_2 et sont recueillis aux points A_1 et A_2 .
- 4-1 Exprimer R_1 et R_2 en fonction de la masse m_1 (ou m_2), de la vitesse V_1 (ou V_2), du champ B et de la charge élémentaire e . Calculer R_1 .
- 4-2 La distance $A_1 A_2$ séparant les deux tas est $d = 1,4$ cm.
En déduire la valeur de x . On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
- 4-3 Calculer le temps de parcours de chaque type de parcours entre l'entrée en O_2 et le point d'impact sur l'écran.
- 5 A leur sortie du champ magnétique, les ions sont captés par un fil magnétique F relié à la terre par l'intermédiaire d'un galvanomètre G . Le fil reçoit successivement les $^{79}\text{Br}^-$ et $^{81}\text{Br}^-$ en A_1 et A_2 . Le galvanomètre indique $I_1 = 61,62 \cdot 10^{-6}$ A et $I_2 = 58,38 \cdot 10^{-6}$ A. Quelle est la composition isotopique de brome ? En déduire la masse atomique de brome naturel.

EXERCICE 3:

Un électron émis en O sans vitesse initiale est accéléré selon l'axe OX par une tension $U = 100$ V. Au-delà de l'orifice initiale A , il pénètre avec une vitesse V entre deux plaques métalliques, parallèles, parallèle à OX entre lesquelles règne un champ électrostatique $\vec{E}$, dirigé comme l'indique la figure ; $E = 2 \cdot 10^5$ V/m



On crée également, dans tout le volume compris entre les armatures, un champ magnétique $\vec{B}$, uniforme et perpendiculaire au plan de la figure.

- 1- Calculer la vitesse V de l'électron à la sortie de l'orifice A .
- 2- En justifiant la réponse, donner la direction et le sens du vecteur champ magnétique pour que les électrons ne subissent, entre les plaques, aucune déviation.
- 3- Calculer alors la valeur à donner à B .

EXERCICE 4

Des ions oxygènes O^{2-} pénètrent à la vitesse V_0 au point O , dans une zone de largeur l où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.

Les ions sortent du champ au point S avec la vitesse $\vec{V}_S$.

CAHIER DE TRAVAUX DIRIGES DES SCIENCES PHYSIQUES CLASSES DES TERMINALES SCIENCES

- 1 Préciser le sens de $\vec{B}$ et montrer que le mouvement des ions est circulaire.
- 2 Calculer le rayon R de la trajectoire des ions et en déduire la période.
- 3-1 Quelle est la durée de transit des ions dans $\vec{B}$?
- 3-2 Quelle est la nature du mouvement des ions entre S et P ?
- 4 Déterminer la déflexion magnétique PQ.

On donne : $V_0 = 1,6 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ $l = 1,5 \text{ cm}$ $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $B = 10^{-3} \text{ T}$ $D = 20 \text{ cm}$

