

SÉRIE : Particule chargée dans un champ magnétique uniforme
Classe : 3^{ème} Sc exp

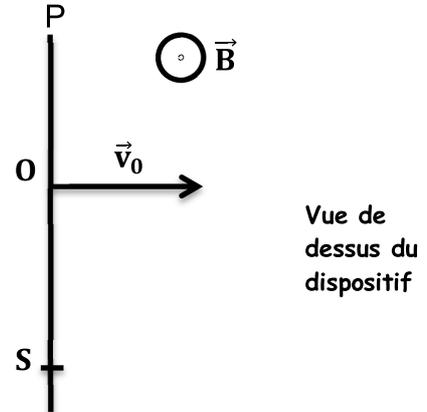
EXERCICE1 :

L'espace où règne un champ magnétique uniforme est limité par un plan (P) vertical. Le vecteur champ magnétique est vertical, orienté vers le haut. Un proton pénètre dans l'espace champ en O, avec le vecteur vitesse \vec{v}_0 perpendiculaire à (P).

Il ressort du champ par

le plan (P) en un point S comme indiqué sur la figure ci-contre :

- 1) Exprimer la distance OS en fonction de la charge élémentaire e, de la masse m du proton, $\|\vec{B}\|$ et de $\|\vec{v}_0\|$.
- 2) Comparer les vecteurs vitesse \vec{v}_S et \vec{v}_0 .



EXERCICE2

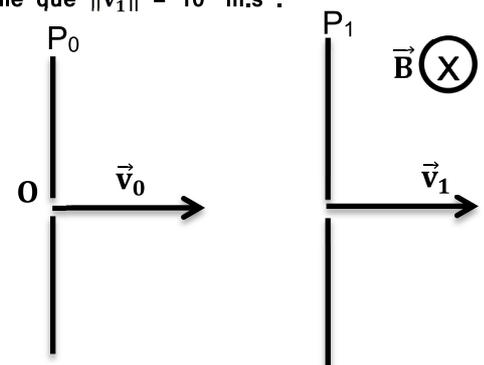
Une particule de masse $m = 6,64 \cdot 10^{-27}$ kg et de charge $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C, passe à travers une plaque P, avec une vitesse très faible. Elle est accélérée entre P_0 et P_1 et traverse P_1 avec une vitesse \vec{v}_1 telle que $\|\vec{v}_1\| = 10^6$ m.s⁻¹.

- 1) Calculer la tension $U = V_{P_1} - V_{P_0}$.
- 2) À la sortie de P_1 , la particule pénètre dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_1 ; orienté comme l'indiquela figure et de valeur $\|\vec{B}\| = 10^{-2}$ T.

Montrer que le mouvement de la particule est circulaire et uniforme.

Calculer le rayon de sa trajectoire.

- 3) la particule sort du champ, quelle est alors la nature de son mouvement ?



EXERCICE3

Un faisceau électronique horizontal arrive dans un espace où règne un champ électrique uniforme, de vecteur \vec{B} vertical. Les électrons ont tous la même vitesse \vec{v}_0 .

- 1) Montrer que la trajectoire d'un électron est circulaire. Évaluer son rayon.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; $\|\vec{v}_0\| = 1,6 \cdot 10^7$ m.s⁻¹ ;

$\|\vec{B}\| = 10^{-3}$ T.

- 2) L'espace où règne le champ magnétique traversé par le faisceau électronique est pratiquement un parallélépipède rectangle. Les faces d'entrée et de sortie, perpendiculaires à \vec{v}_0 sont distantes de $L = 2$ cm. Soit I le centre de la région d'espace où règne le champ magnétique, un écran est placé à la distance $D = 10$ cm de I, perpendiculairement à \vec{v}_0 .

a) Déterminer est la déviation du faisceau électronique.

b) Quelle est la déflection correspondante du spot sur l'écran ?

NB : on peut remarquer que la déviation est faible.

EXERCICE4

Dans un spectrographe de masse, des ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^{70}\text{Zn}^{2+}$ initialement immobiles, sont accélérés par une tension $U = 5000 \text{ V}$. Ils pénètrent ensuite dans un champ magnétique de valeur

$$\|\vec{B}\| = 10^{-3} \text{ T}.$$

1) faire un schéma du dispositif en y représentant les signes des charges des plaques accélératrices et le sens du vecteur champ magnétique.

2) Quelle est la vitesse des ions à leur entrée dans le champ magnétique ? Lors de leur impact sur la plaque photographique après un demi-tour.

3) Quelle est la distance qui sépare, sur la plaque photographique, les impacts des deux types d'ions ?

Les masses des ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^{70}\text{Zn}^{2+}$ sont respectivement $1,129 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ et $1,162 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$.

