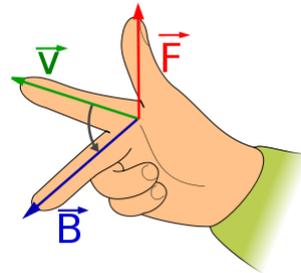


Série n° 18

(Mouvement dans un champ magnétique – Conductance d'une solution)

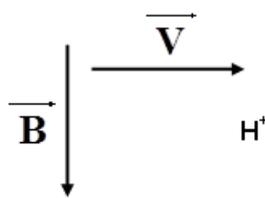
Une particule chargée, de vitesse \vec{V} dans un champ magnétique \vec{B} , est soumise à une force magnétique \vec{F}_m appelée force de Lorentz.

$$\begin{aligned} \|\vec{F}_m\| &= |q| \times \|\vec{V}\| \times \|\vec{B}\| \times \sin(\vec{v}, \vec{B}) \\ &= |q| \times \|\vec{V}\| \times \|\vec{B}\| \end{aligned}$$

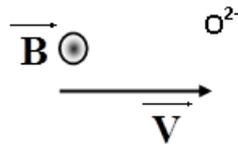


Exercice n° 1 :

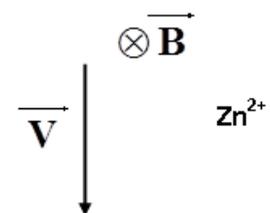
Représenter la force magnétique \vec{F}_m et calculer sa valeur dans chacun des cas suivants.



$$\begin{aligned} \|\vec{B}\| &= 10^{-2} \text{ T} \\ \|\vec{V}\| &= 10^5 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \|\vec{B}\| &= 3 \cdot 10^{-2} \text{ T} \\ \|\vec{V}\| &= 4 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \|\vec{B}\| &= 0,1 \text{ T} \\ \|\vec{V}\| &= 5 \cdot 10^4 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

Exercice n° 2 :

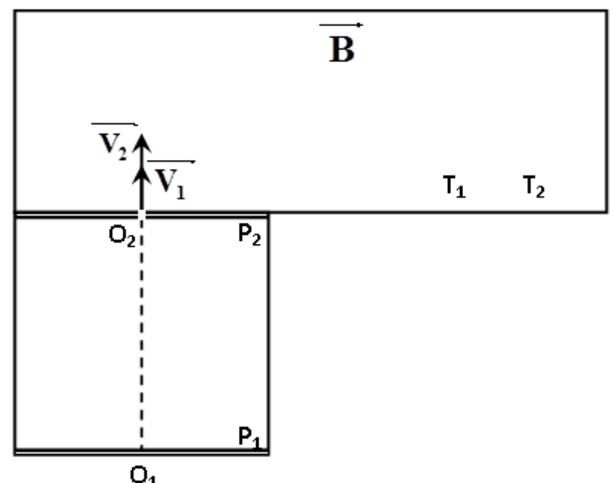
On introduit en O_1 , avec une vitesse pratiquement nulle, des ions potassium ${}^{A_1}\text{K}^+$ et ${}^{A_2}\text{K}^+$ de même charge $q = e$ et de masses respectives m_1 et m_2 .

Ces ions sont accélérés par une tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ entre les deux plaques (P_1) et (P_2).

1) a. Représenter sur la figure le champ électrostatique \vec{E} entre les deux plaques (P_1) et (P_2).

b. Déterminer la valeur de \vec{E} sachant que $U = 200 \text{ V}$ et la distance entre les deux plaques est $d = 10 \text{ cm}$.

c. Etablir l'expression de la valeur des vitesses \vec{V}_1 et \vec{V}_2 respectives des ions ${}^{A_1}\text{K}^+$ et ${}^{A_2}\text{K}^+$, au point O_2 , en fonction de q , U et des masses m_1 et m_2 .



- 2) Les ions pénètrent ensuite dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} orthogonal au plan de la figure.
- Quel doit être le sens de \vec{B} pour que les ions arrivent sur la plaque portant les trous T_1 et T_2 ?
 - Montrer que le mouvement est circulaire uniforme. Exprimer les rayons R_1 et R_2 de leurs trajectoires respectives en fonction de q , U , $\|\vec{B}\|$ et de leurs masses m_1 et m_2 .
- 3) Calculer la valeur de A_2 en utilisant les données suivantes :
 $A_1 = 39$; $O_2T_1 = 102,9 \text{ cm}$; $O_2T_2 = 106,8 \text{ cm}$ et la masse d'un nucléon : $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Exercice n° 3 :

L'hypokaliémie désigne une carence de l'organisme en élément potassium. Pour compenser rapidement cette carence, on utilise une solution de chlorure de potassium **KCl** injectable par voie intraveineuse. Une ampoule de **20 mL** de cette solution contient une masse **m** de **KCl**. Pour déterminer cette masse, on dispose d'une solution étalon (S_e) de **KCl** à **10 mmol.L⁻¹** et d'un montage conductimétrique.

- 1) Pour étalonner la cellule conductimétrique, on prépare, à partir de la solution étalon (S_e), cinq solutions filles (S_i) de volume **50 mL** et de concentrations indiquée dans le tableau qui suit.

C (mmol.L⁻¹)	1	2	4	6	8	10
G (mS)	0,28	0,56	1,16	1,70	2,28	2,78

Tracer la courbe donnant les variations de la conductance **G** en fonction de la concentration **C**.

- 2) On mesure, avec ce montage et à la même température, la conductance de la solution de l'ampoule. On obtient **G_a = 293 mS**.
- Peut-on déterminer directement la concentration en chlorure de potassium de l'ampoule injectable à partir de la courbe ? Justifier la réponse.
 - Compte tenu des valeurs de **G_e = 2,78 mS** et **G_a = 293 mS**, quel est le facteur minimal de dilution à utiliser ?
- 3) Le contenu d'une autre ampoule a été dilué **200 fois**. La mesure de sa conductance donne **G_d = 1,89 mS**.
- En déduire la valeur de la concentration **C_d** de la solution diluée, puis celle de la solution de l'ampoule.
 - Calculer la masse. On donne : **M(K) = 39 g.mol⁻¹** et **M(Cl) = 35,5 g.mol⁻¹**.