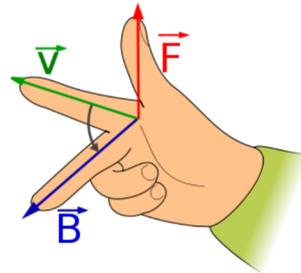


## Série n° 18

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

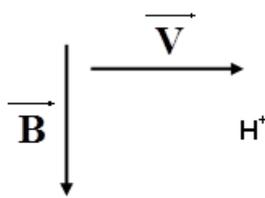
Une particule chargée, de vitesse  $\vec{V}$  dans un champ magnétique  $\vec{B}$ , est soumise à une force magnétique  $\vec{F}_m$  appelée force de Lorentz.

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

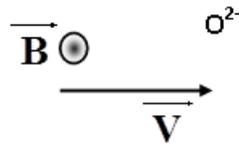


#### Exercice n° 1 :

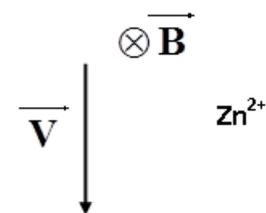
Représenter la force magnétique  $\vec{F}_m$  et calculer sa valeur dans chacun des cas suivants.



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



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



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

#### Exercice n° 2 :

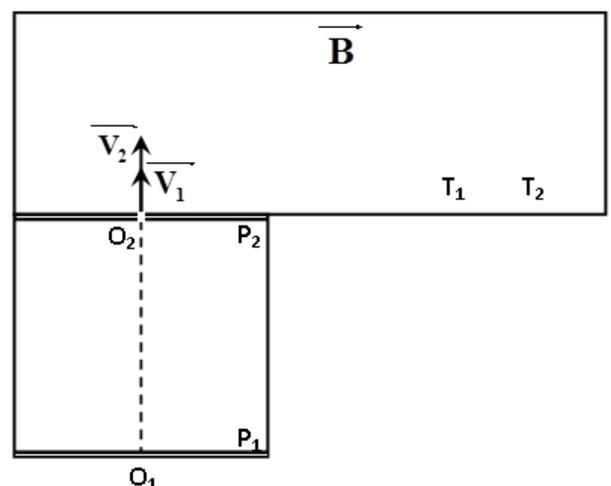
On introduit en  $O_1$ , avec une vitesse pratiquement nulle, des ions potassium  ${}^{A_1}\text{K}^+$  et  ${}^{A_2}\text{K}^+$  de même charge  $q = e$  et de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$ .

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<sup>-1</sup>** 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.

<b>C (mmol.L<sup>-1</sup>)</b>	1	2	4	6	8	10
<b>G (mS)</b>	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<sub>a</sub> = 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<sub>e</sub> = 2,78 mS** et **G<sub>a</sub> = 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<sub>d</sub> = 1,89 mS**.
- En déduire la valeur de la concentration **C<sub>d</sub>** de la solution diluée, puis celle de la solution de l'ampoule.
  - Calculer la masse. On donne : **M(K) = 39 g.mol<sup>-1</sup>** et **M(Cl) = 35,5 g.mol<sup>-1</sup>**.