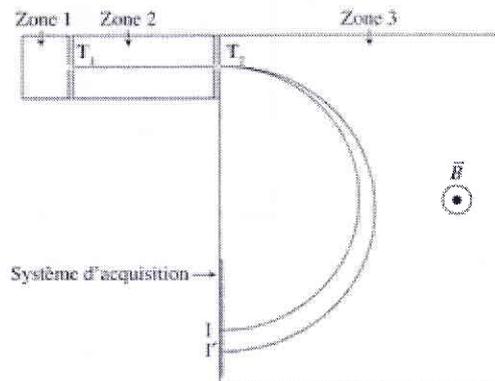


**Série 6 : Magnétostatique**  
**Force magnétique et force de Laplace**

**Exercice 1**     **Spectrographe de masse**

Une charge ponctuelle  $q > 0$ , animée d'une vitesse  $\vec{v}$ , entre dans une région où règne un champ magnétique sortant, et uniforme.

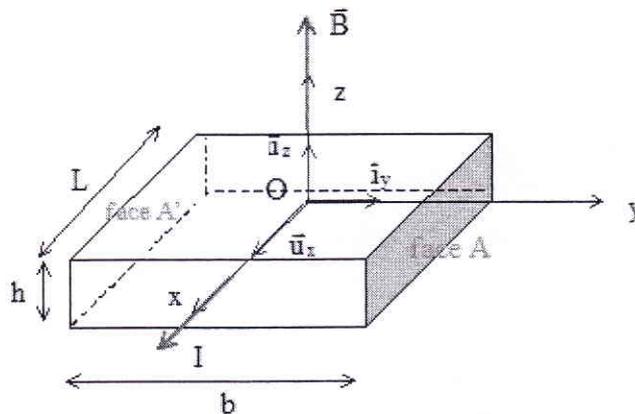
- 1- Exprimer la force magnétique qui s'exerce sur la charge  $q$ , représenter cette force.
- 2- Exprimer le rayon de la trajectoire  $R$  que décrit la particule en fonction de sa vitesse  $v$ . Utiliser la deuxième loi de Newton en base de Frenet.
- 3- On cherche à mesurer à l'aide d'un spectrographe de masse l'écart de masse  $\Delta m = m_2 - m_1$ , où  $m_1$  et  $m_2$  sont les masses respectives de deux isotopes, entrant dans le champ magnétique avec la même vitesse  $v$ .
  - a- Utiliser le résultat de la question 2 pour exprimer les rayons  $R_1$  et  $R_2$  décrits par les deux isotopes.
  - b- Montrer que la mesure de la distance  $d$  entre les impacts des deux isotopes, permet d'obtenir la valeur de  $\Delta m$ .



**Exercice 2**     **Effet Hall.**

Un barreau conducteur de largeur  $b$ , d'épaisseur  $a$ , est traversé par un courant  $I$  de densité  $J$  uniforme. L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme.

- 1- Interpréter le phénomène physique observé, et représenter les forces exercées sur un électron.



- 2- Quelle est la vitesse des électrons à l'équilibre.
- 3- Montrer que la mesure de la d.d.p entre les faces latérales du barreau conducteur permet de déterminer la densité électronique du conducteur.
- Faire le calcul pour  $B = 1\text{T}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $I = 32\text{A}$ ,  $h = 5\text{mm}$ ,  $\Delta V_H = 2\text{mV}$ .

### Exercice 3

Une spire rectangulaire de dimensions (a,b) est traversée par un courant  $i$ . L'ensemble est placé dans un champ magnétique variable  $B(x)$ , créée par un courant  $I$  traversant un fil infini.

- 1- Utiliser le théorème d'Ampère pour exprimer le champ magnétique créé à l'intérieur du circuit rectangulaire.
- 2- Représenter les forces de Laplace créées sur chaque portion du circuit rectangulaire traversé par un courant  $i$
- 3- Donner l'expression de l'intensité de chacune de ces forces.

