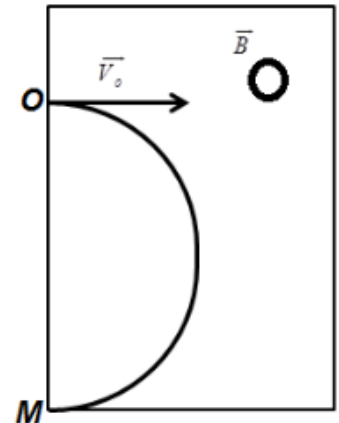


## Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

### Exercice 1 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

Les ions  $Mg^{2+}$  pénètrent dans une région de l'espace où règne un champ  $\vec{B}$  (perpendiculaire au plan de la figure). Avec une vitesse magnétique uniforme  $V_0 = 1,6 \cdot 10^4 \text{ m.s}^{-1}$

1. Donner les caractéristiques de la force magnétique  $\vec{F}_m$ .
2. Déterminer le sens du champs magnétique  $\vec{B}$ .
3. En appliquant la deuxième loi de newton dans un référentiel galiléen, montrer que le mouvement des ions  $Mg^{2+}$  est circulaire uniforme.
4. Calcule la masse d'ion  $Mg^{2+}$  (On donne  $OM = 4\text{cm}$  )

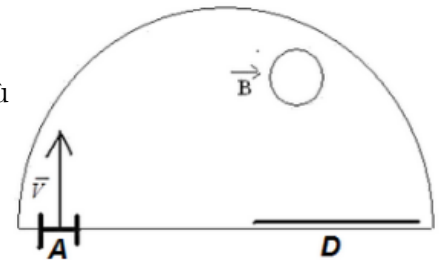


**Données :** L'intensité du champs magnétique  $B = 0,1\text{T}$  ; La charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$

### Exercice 2 :Les isotopes

On considère les ions de deux isotopes  $^{200}_{80}\text{Hg}^{2+}$  et  $^{202}_{80}\text{Hg}^{2+}$  du mercure.

Ils pénètrent en A, avec une vitesse  $V$  non nulle, dans une capsule où règne un champ magnétique uniforme (perpendiculaire au plan de la feuille):



1. Indiquer le sens du champ magnétique pour que les ions soient déviés vers le détecteur D.
2. Montrer que dans cette capsule les ions ont un mouvement uniforme, et exprimer les rayons  $R$  de la trajectoire de deux isotopes en fonction de  $m$ ,  $e$ ,  $v$  et  $B$ .
3. Déterminer lequel de ces deux ions va être le plus dévié. Justifier.

### Exercice 3 :Etude du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique

Deux particules chargées  $Li^+$  et  $X^{2+}$  sont introduites en un point O, avec la même vitesse initiale  $\vec{V}$ , dans un espace où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ , perpendiculaire au vecteur  $\vec{V}$ .

$q_X$  et  $m_X$  sont respectivement la charge électrique et la masse de la particule  $X^{2+}$ . On considère que  $Li^+$  et  $X^{2+}$  sont soumises seulement à la force de Lorentz.

**Données :**

- La vitesse initiale :  $V = 10^5 \text{ m.s}^{-1}$  ;
- L'intensité du champ magnétique :  $B = 0,5\text{T}$  ;
- La charge élémentaire:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ;
- La masse de  $Li^+$  :  $m_{Li} = 6,015u$  ;
- $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{kg}$  ;
- La figure 1 représente les trajectoires des deux particules dans le champ  $\vec{B}$
- On rappelle l'expression de la force de Lorentz :  $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ .

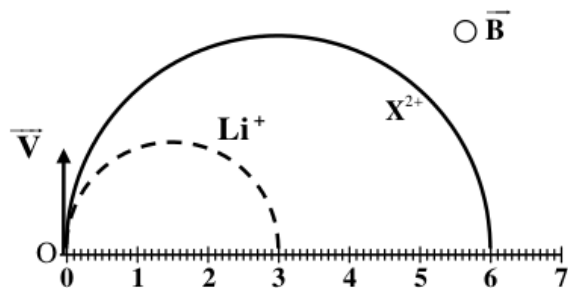


Figure 1

1. Déterminer la direction, le sens et l'intensité du vecteur force de Lorentz exercée sur la particule  $Li^+$  au point O.
2. Préciser le sens du vecteur  $\vec{B}$  en le représentant par  $\odot$  s'il est vers l'avant ou par  $\oplus$  s'il est vers l'arrière.
3. En appliquant la deuxième loi de Newton dans un référentiel galiléen, montrer que le mouvement de l'ion  $Li^+$  est uniforme et de trajectoire circulaire de rayon

$$R_{Li^+} = \frac{m_{Li^+} \cdot V}{e \cdot B}$$

4. En exploitant les données de la figure 1, déterminer le rapport  $\frac{R_{X^{2+}}}{R_{Li^+}}$  ;  
avec  $R_{X^{2+}}$  le rayon de la trajectoire de la particule  $X^{2+}$ .
5. Sachant que la particule  $X^{2+}$  se trouve parmi les trois ions proposés avec leurs masses dans le tableau ci-dessous, identifier  $X^{2+}$  en justifiant la réponse.

Ion	${}^{24}_{12}Mg^{2+}$	${}^{16}_{12}Mg^{2+}$	${}^{40}_{20}Ca^{2+}$
Masse(u)	23,985	25,983	39,952

**“Winning doesn't always mean being first. ...”**