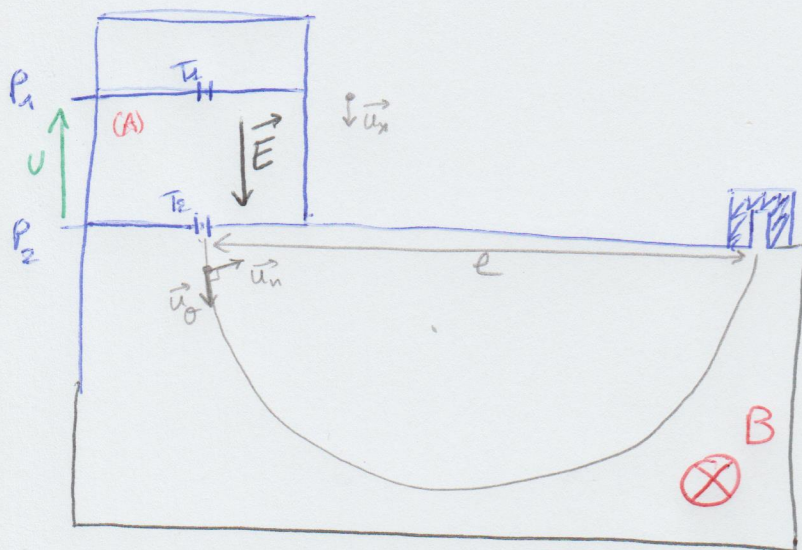


# Exercice : Spectromètre de masse



Q1 : Dans l'enceinte A

- \* système : ion  $Zn^{2+}$
- \* référentiel : terrestre supposé galiléen

\* bilan des forces :

- poids négligé
- force électrique

$$\vec{F}_{elec} = 2e \cdot \vec{E}$$

(force conservative)

\* Théorème de l'énergie mécanique

$$E_m(T_2) - E_m(T_1) = W_{T_1 \rightarrow T_2}(\vec{f}_{non\ cons.}) = 0$$

$$[E_c(T_2) + E_{p,elec}(T_2)] - [E_c(T_1) + E_{p,elec}(T_1)] = 0$$

$$\left[ \frac{1}{2} m v_0^2 + 2eV_2 \right] - [0 + 2eV_1] = 0$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{4eU}{m}}$$

AN :  $A_1 = 68 \rightarrow m(^{68}_{24}Zn) = 68 \times m_0$

$$\rightarrow v_0^{(68)} = 1,5 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

$A_2 = 70 \rightarrow m(^{70}_{24}Zn) = 70 \times m_0$

$$\rightarrow v_0^{(70)} = 1,5 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

Q2 : Déviation vers la gauche

$\rightarrow$  champ  $\vec{B}$  rentrant (règle de la main droite)

Trajectoire circulaire (uniforme) :

$$\vec{a} = \frac{v_0^2}{R} \vec{u}_n \quad (\text{Repère de Frenet})$$

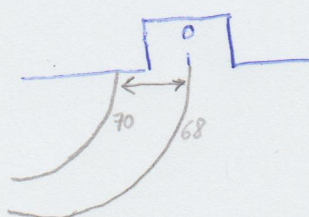
D'après la 2<sup>ème</sup> loi de Newton :

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F}_c = 2e \cdot \vec{v} \wedge \vec{B} = 2e \cdot v_0 \cdot B \cdot \vec{u}_n$$

$$\rightarrow \frac{2e v_0 \cdot B}{m} = \frac{v_0^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_0 \cdot m}{2e \cdot B}$$

Q3 :  $l = 2R^{(68)} = 2 \cdot \frac{v_0^{(68)} \cdot m^{(68)}}{2e \cdot B} \Rightarrow$  AN :  $l = 1,07 \text{ m}$

Pour  $A_2 = 70$ , le diamètre de la trajectoire vaut  $l = \frac{2 v_0^{(70)} \cdot m^{(70)}}{2e \cdot B} = 1,08 \text{ m}$



si la fente est centrée en O, sa largeur doit être inférieure à 2cm.  $(2 \times (e - e'))$