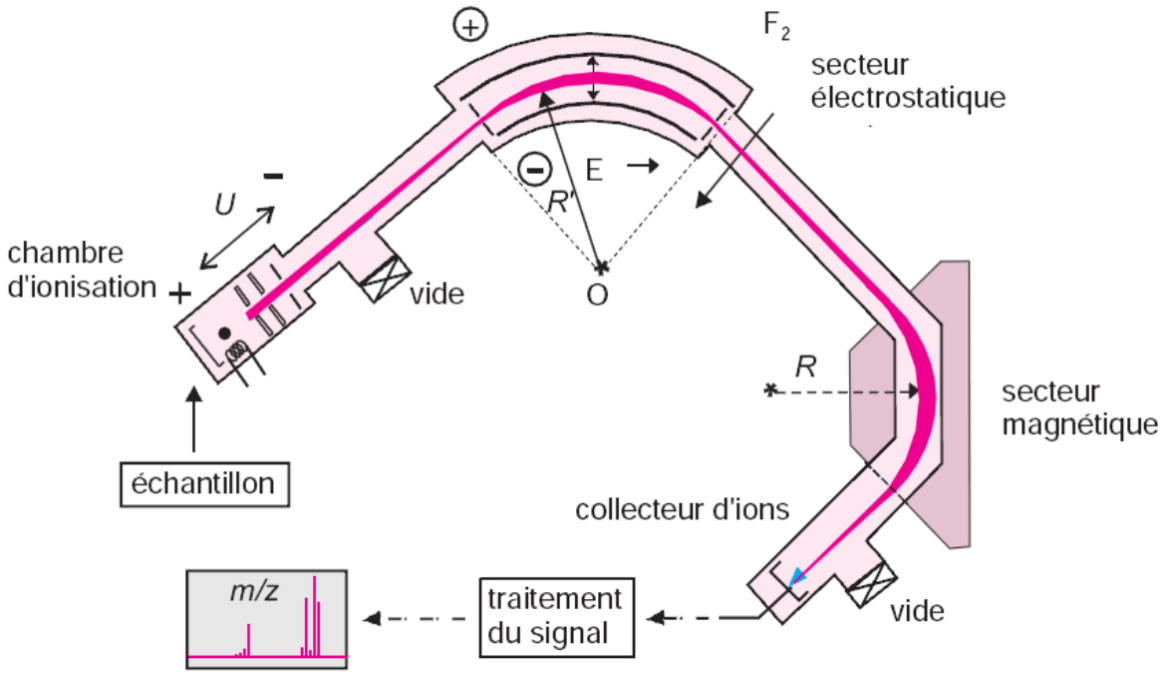
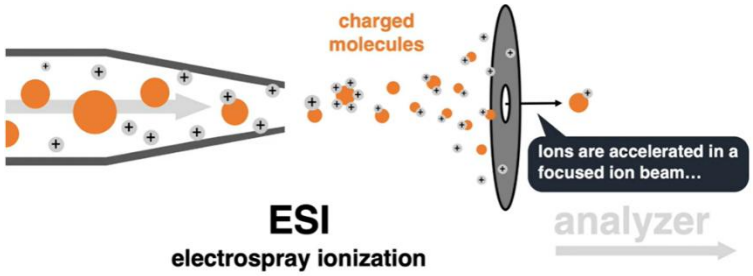
Lois en spectroscopie de masse



1) Accélération des ions



Rôle : Accélération des ions pour qu'ils obtiennent une vitesse. La charge des ions est donnée par la formule suivante :

$$q = Ze$$

Principe : L'énergie électrique est convertie en énergie cinétique.
Loi :

$$eU = \frac{1}{2}mv^2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2ZeU}{m}}$$

Variables :

- U : Tension accélératrice (V).
- e : Charge élémentaire (C),
- Z : Nombre de charges.
- m : Masse de l'ion (kg),

- v : Vitesse (m/s).

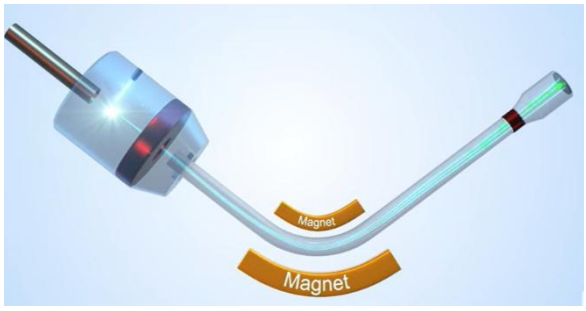
2) Secteur électrique (sélecteur de vitesse)

Rôle : Améliorer la précision en filtrant les ions par vitesse.
Force électrique (déviation) :

$$F_{\text{élec}} = ZeE \quad (E = \text{champ électrique})$$

Force centripète :

$$F_{\text{centripète}} = \frac{mv^2}{R}$$



Équilibre des forces :

$$ZeE = \frac{mv^2}{R}$$

$$ZeE = \frac{m\left(\frac{2ZeU}{m}\right)}{R} = \frac{2ZeU}{R}$$

$$E = \frac{2U}{R}$$

3) Secteur magnétique (focalisateur) :

Rôle : Séparation des ions par m/Z et focalisation.

Force magnétique (Lorentz) **:**

$$F_{\text{mag}} = ZevB$$

Force centripète **:**

$$F_{\text{centripète}} = \frac{mv^2}{R}$$

Équilibre des forces **:**

$$ZevB = \frac{mv^2}{R}$$

$$ZeB = \frac{mv}{R} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{ZeBR}{m}$$

$$v^2 = \frac{2ZeU}{m} \quad \Rightarrow \quad \left(\frac{ZeBR}{m}\right)^2 = \frac{2ZeU}{m}$$

$$\frac{m}{Z} = \frac{eB^2R^2}{2U}$$