

corrigé type série N° 2

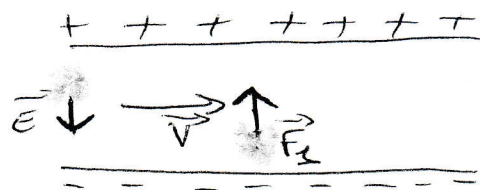
Exo 1

1) Sens de déviation du faisceau

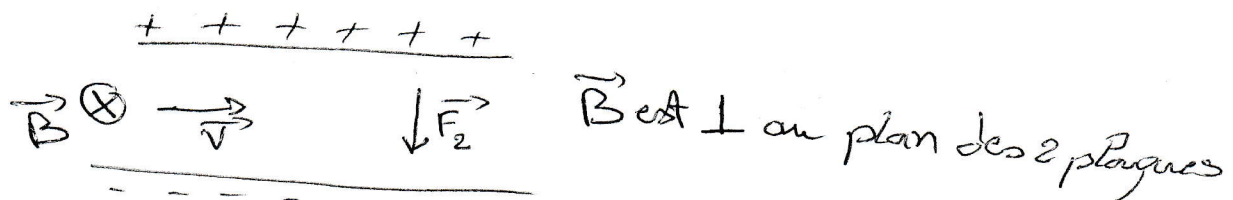
a) \vec{E} agit seul $\Rightarrow |\vec{B}| = 0$

Un électron de masse m de charge e , animé d'une vitesse \vec{v} subit une force $\vec{F}_1 = q \cdot \vec{E}$ ($\vec{E} \perp \vec{v}$)

\vec{F}_1 est de même sens que \vec{E} si $q > 0$, de sens contraire pour $q < 0$



2) déviation du faisceau vers la plaque \oplus
 \vec{B} agit seul $\Rightarrow |\vec{E}| = 0$

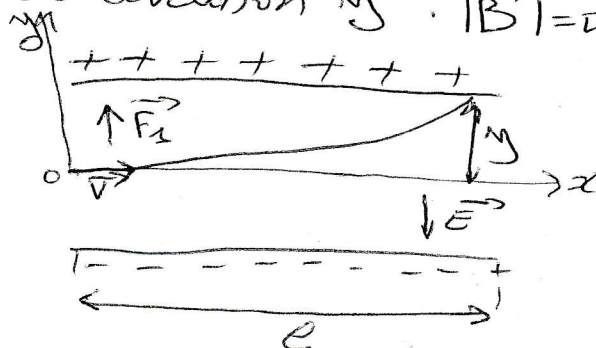


Un électron de masse m , animé de vitesse \vec{v} subit une force $\vec{F}_2 = q \cdot \vec{v} \cdot \vec{B}$ \perp à la fois à \vec{B} et \vec{v} . Le sens de \vec{F}_2 est donné par la règle des 3 doigts :

* le pouce = \vec{B}
 * Index = \vec{v}
 * majeur = \vec{F}_2

$\Rightarrow \vec{F}_2$ vers le bas \Rightarrow déviation vers la plaque \ominus

2) l'expression de la déviation y : $|\vec{B}| = 0$



\vec{P} est dévié vers la plaque (+) suivant l'axe Oy

$$F_1 = q \cdot E = m_e \ddot{y} = m_e \frac{d^2 y}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \ddot{y} = \frac{q \cdot E}{m_e} = \frac{d^2 y}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dt} = \frac{q \cdot E}{m_e} t$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} \left(\frac{qE}{m_e} \right) t^2 \dots \textcircled{1}$$

avec : $v = \frac{L}{t} \Rightarrow t = \frac{L}{v} \dots \textcircled{2}$

② dans ① $\Rightarrow y = \frac{1}{2} \left(\frac{q \cdot E}{m_e} \right) \left(\frac{L}{v} \right)^2 \dots \textcircled{3}$

3) \vec{B} agit seul \Rightarrow l'accélération est ~~este~~ dans le tps
 \Rightarrow La Trajectoire est un arc de cercle dans le plan
 \perp à \vec{B} et de rayon R

$$q \cdot v \cdot B = m_e \ddot{x} = m_e \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{m_e \cdot v}{q \cdot B}$$

4) \vec{E} et \vec{B} co-existent :

$$F_1 = F_2 \Rightarrow q \cdot E = q \cdot v \cdot B$$

$$\Rightarrow v = \frac{E}{B} \dots \textcircled{4}$$

④ dans ③ on obtient :

$$\frac{q}{m} = \frac{2yE}{L^2 B^2} = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg}$$

Exo 2

1) chute libre de la gouttelette $\Rightarrow m \vec{v}$ descendant

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{P} + \vec{F}_s = \vec{0}$$

$$\Rightarrow P = F_s$$



$$m \cdot g = 6\pi\eta r v \quad ; \quad v = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\Rightarrow r = 3 \sqrt{\frac{12 v}{25 g}}$$

$$V = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{12,8} = 3,12 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow r = 4,52 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$m = \rho \cdot V = \frac{4}{3} \rho \pi r^3$$

$$\Rightarrow m = 4,87 \cdot 10^{-13} \text{ kg}$$

2) sous l'action d'un champ électrique $\Rightarrow m \vec{v} \neq 0$ ascendent

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow P + F_g = F_e$$

$$m \cdot g + 6\pi \eta r v_1 = q E$$

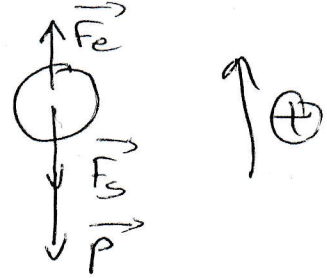
$$q = \frac{m \cdot g + 6\pi \eta r v_1}{E}$$

$$v_1 = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{16} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow q = 4,78 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

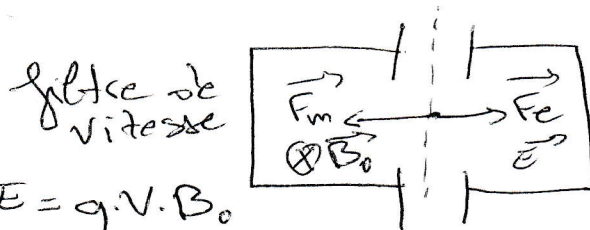
$$q = n \cdot e \Rightarrow n = \frac{q}{e} \approx 3$$

donc la charge $q = 3 \cdot e$



EX03

1) La vitesse de déplacement des particules



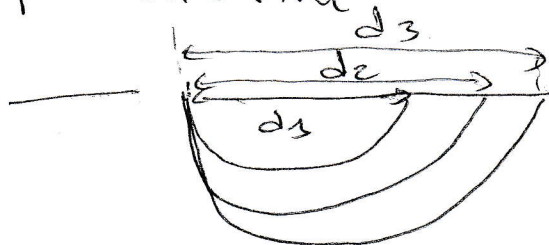
$$F_e = F_m \Rightarrow q \cdot E = q \cdot v \cdot B_0$$

$$\Rightarrow v = \frac{E}{B_0} = 10^5 \text{ m/s}$$

2) 3 taches sur l'écran $\Rightarrow 3$ isotopes de Mg

3) La masse des isotopes en u.m.a

Analyses



$$\sum \vec{F} = m \vec{\gamma} \Rightarrow \vec{F}_m = m \cdot \vec{\gamma} \Rightarrow q \cdot V \cdot B = m \frac{v^2}{r}$$

$$\Rightarrow m = \frac{q \cdot B \cdot r}{v} ; r = \frac{d}{2}$$

$$\Rightarrow m = \frac{q \cdot B \cdot d}{2v}$$

L'isotope le plus léger correspond au diamètre le + petit
donc :

$$m_1 = \frac{q \cdot B \cdot d_1}{2v}$$

les ions sont porteurs de 2 charges : $q = 2 \cdot e$

$$m_1 = \frac{2 \cdot e \cdot B \cdot d_1}{2v} = \frac{2 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 1 \times 2,5 \cdot 10^{-2}}{2 \times 10^5 \times (1,66 \cdot 10^{-27})}$$

$$m_1 = 24,0964 \text{ u.m.a}$$

$$m_2 = 25,06 \text{ u.m.a}$$

$$m_3 = 26,0261 \text{ u.m.a}$$

L'isotope le plus léger est le 1^{er} (d le + petit).

4) L'abondance relative

$$M = \sum M_i x_i$$

$$\text{nbre d'ions détectés} = 1572 + 202 + 226$$

$$= 2000$$

$$2000 \longrightarrow 100\%$$

$$1572 \longrightarrow x_1 \Rightarrow x_1 = 78,6\%$$

$$202 \longrightarrow x_2 \Rightarrow x_2 = 10,1\%$$

$$226 \longrightarrow x_3 \Rightarrow x_3 = 11,3\%$$

donc la masse du Mg naturel

$$M = 24,411 \text{ u.m.a}$$

Exo 4

1)

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X; \text{ neutron} = A - Z$$

Atome/ion	Proton	électron	neutron
$^{10}_5\text{B}$	5	5	5
$^{24}_{12}\text{Mg}$	12	12	12
$^{35}_{17}\text{Cl}^-$	17	18	18
$^{56}_{26}\text{Fe}$	26	26	30
$^{63}_{29}\text{Cu}$	29	29	34
$^{63}_{29}\text{Cu}^{2+}$	29	27	34

2)

$$\begin{aligned} M &= \sum m_i x_i \\ x_1 + x_2 &= 1 \Rightarrow \begin{cases} M = x_1 M_1 + x_2 M_2 = 10,811 \dots \textcircled{1} \\ x_1 + x_2 = 1 \Rightarrow x_1 = 1 - x_2 \dots \textcircled{2} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \text{ dans } \textcircled{1} \Rightarrow x_2 = \frac{M_1 - M}{M_1 - M_2}$$

$$\Rightarrow x_2 = 0,78 \simeq 80\%$$

$$x_1 = 0,2 = 20\%$$

Donc le Bore naturel est composé de 80% de ^{11}B et 20% ^{10}B

Exo 5

1)

Nucléides	Proton	neutron
^3_1H	1	2
$^{20}_9\text{F}$	9	11
$^{235}_{92}\text{U}$	92	143

⑤

2) Perte de masse

* Pour ${}^3_1\text{H}$

$$\Delta m = [Zm_p + (A-Z)m_n] - m_{\text{nuc}} =$$

$$= [(1,0073 + 2 \times 1,00866)] - 3,0165$$

$$\Delta m = 0,00812 \text{ u.m.a}$$

Pour ${}^{20}_9\text{F}$: $\Delta m = 0,1619 \text{ u.m.a}$

*) Energie de cohésion / nucléon

$$\Delta E' = \frac{-E_c}{A}$$

Pour ${}^3_1\text{H}$: $E_c = \Delta m c^2 = 0,00812 \times 1,66 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2$

$$= -1,21 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

$$\Delta E' = \frac{-1,21 \cdot 10^{-12}}{3}$$

$$= -4,03 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

$$= -251,4 \cdot 10^6 \text{ eV}$$

$$\Delta E' = -251,4 \text{ MeV}$$

Pour ${}^{20}_9\text{F}$

$$E_c = \Delta m c^2 = 0,1619 \times 1,66 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2$$

$$= 2,4118 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$\Delta E' = -1,209 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

$$= -7,54 \cdot 10^6 \text{ eV}$$

$$\Delta E' = -7,54 \text{ MeV}$$

3) Stabilité

$\Delta E' \nearrow \Rightarrow \text{stabilité} \nearrow$

$$\Rightarrow {}^{20}_9\text{F} > {}^3_1\text{H}$$