UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
❒❒◆❒❒
OFFICE DU BACCALAUREAT
E.mail :office@ucad.edu.sn
Site web :officedubac.sn

2026TF623NA0122
Durée : 3 heures
Série : F6 – Coef. 4
Epreuve du 1^er^ groupe

CORRIGE
PHYSIQUE

EXERCICE 1 : (4,5 points)

1.1. Représentation de la figure 1 et la composante horizontale du champ magnétique terrestre ($\overrightarrow{B_h}$), le champ magnétique créé par le courant I ($\overrightarrow{B_C}$), le champ magnétique résultant ($\overrightarrow{B_r}$) ainsi que l'angle de déviation de l'aiguille α.

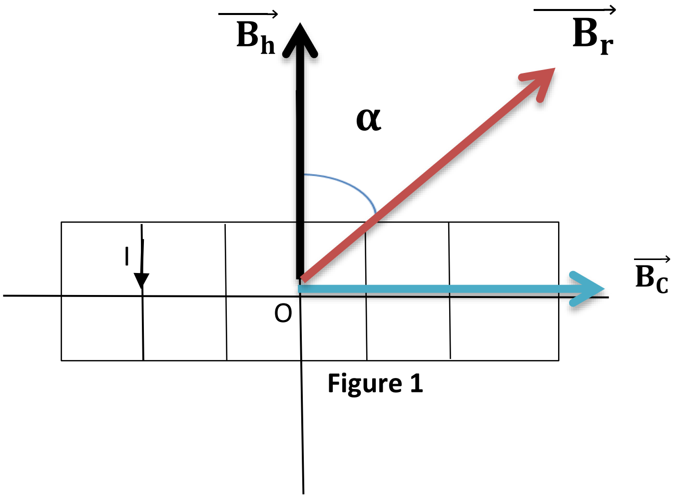


Figure 1

1.2. L'intensité du champ magnétique créé par le courant I au centre du solénoïde.

$\tan\alpha = \frac{B_C}{B_h}$ d'où $B_C = B_h \tan\alpha$; $B_C = 2.10^{-5} \tan 79{,}3°$.

$$B_C = 1{,}06.10^{-4}\ \mathrm{T}$$

1.3 . En déduire le nombre de spires N du solénoïde.

$$B_C = \frac{\mu NI}{\ell} \quad \text{d'où} \quad N = \frac{\ell B_C}{\mu I} \quad ; \quad N = \frac{50.10^{-2} \times 1{,}06.10^{-4}}{4\pi.10^{-7} \times 5.10^{-3}} \quad ; \quad N = 8439 \quad Spires$$

1.3 . La longueur et le diamètre d du fil utilisé

- La longueur du fil.

$$L_{fil} = \pi N D \quad \text{d'où} \quad L_{fil} = 8439 \times 5.10^{-2} \times \pi \ ; \ L_{fil} = 1325\ \mathrm{m}$$

- Le diamètre d du fil utilisé.

$$d = \frac{\ell}{N} \quad \text{d'où} \quad d = \frac{50.10^{-2}}{1325} \ ; \ d = 3{,}77.10^{-4}\, m$$

1.5. L'expression de l'inductance L du solénoïde est égale à $L = \frac{\pi\mu N^2 D^2}{4\ell}$ et sa valeur.

$$\phi = Li = NBS \text{ d'où } L = \frac{\pi\mu N^2 D^2}{4\ell}$$

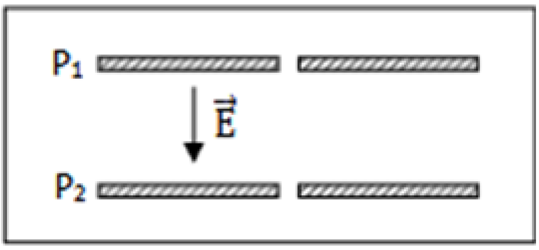
$$L = \frac{4\pi^2 . 10^{-7}\ 1325^2 \times (5.10^{-2})^{\ 2}}{4 \times 50.10^{-2}}$$

$$L = 8,67 . 10^{-3} H$$

<u>EXERCICE 2</u> : (05,5 points)

2.1. Représentation du schéma et le sens du champ électrique qui règne entre les plaques P_1 et P_2 .

$\vec{E}$ est dirigé de la plaque P_1 vers a la plaque P_2

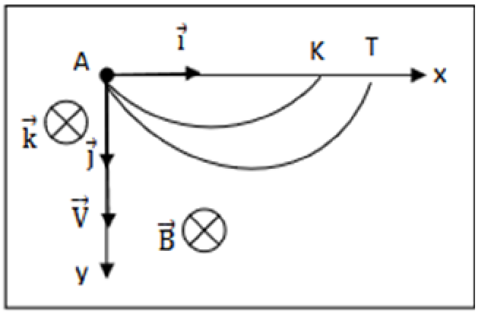


2.2. Exprimons les vitesses V_1 et V_2 des ions ${}^{235}_{Z}U^+$ et ${}^{238}_{Z}U^+$ en fonction de q, U et leurs masses respectives m_1 et m_2. En déduire une relation entre m_1, m_2, V_1 et V_2.

$$\frac{1}{2} m V_{P2}^2 - \frac{1}{2} m V_{P1}^2 = qU \rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m_1}} \quad et\ V_2 = \sqrt{\frac{2qU}{m_2}} \quad ; \quad \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

2.3.1. Le sens de $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible.

$\vec{B}$ **est rentrant.**



2.3.2. Montrons que le mouvement des ions dans le champ magnétique est plan. (On précisera le plan)

Soit zz' parallèle $\vec{B}$.

$$\vec{a} = \frac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{m} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{B} \text{ donc } \vec{a} \perp zz' \text{ et } \vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow a_z = 0 \text{ et } v_z = constante = 0.$$

le mouvement s'effectue dans le plan perpendiculaire à $\vec{B}$ c'est-à-dire dans le plan (Axy)

2.3.3. Les expressions des rayons de courbure R_1 et R_2 des trajectoires des ions en fonction de U, q, B et de la masse de l'ion correspondant. En déduire la nature de leurs mouvements

$$\Sigma\vec{F} = m\vec{a} = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{m}$$

D'après les propriétés du produit vectoriel, on a :

$$\vec{a} \perp \vec{v} \quad d'ou \quad a_t = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = constante$$ ***. le mouvement est uniorme***

$$a = a_n \Rightarrow a = \frac{qvB}{m} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow$$

$$R = \frac{mv}{qB}$$

$$R_1 = \frac{m_1 v_1}{qB} \Rightarrow R_1 = \frac{m_1}{qB}\sqrt{\frac{2qU}{m_1}} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1 U}{q}}$$

$$R_2 = \frac{m_2 v_2}{qB} \Rightarrow R_2 = \frac{m_2}{qB}\sqrt{\frac{2qU}{m_2}} \Rightarrow R_2 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_2 U}{q}}$$

R_1 et R_2 constante , la trajectoire est circulaire.

Le mouvement est circulaire uniforme

2.3.4. L'ion qui correspond à chacune des traces K et T sur la plaque sensible.

Calculer la distance KT.

$m_1 < m_2 \Rightarrow R_1 < R_2$, l'ion ${}^{235}_{Z}U^+$ arrive en K tandis l'ion ${}^{238}_{Z}U^+$ *arrive T*

$$KT = AT - AK = 2(R_2 - R_1) \Rightarrow KT = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2U}{q}}\left(\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1}\right) = 1{,}78\ m$$

2.4. Le courant d'ions issu de la chambre d'ionisation a une intensité de 10 µA. Sachant que l'uranium naturel contient en nombre d'atomes 99,3 % d'isotopes lourds, calculer la masse de chaque Isotope recueilli en 12 h.

q = ne = It, n = $\frac{It}{e} = 2{,}7.10^{18}\ electrons.$

$Le\ nombre\ d'eletrons\ est\ egal\ au\ nombre\ d'atomes.$

Le nombre d'isotope d'uranium 235 : $n_1 = \frac{0{,}7 \times 2{,}7.10^{18}}{100} = 1{,}89.10^{16}$
La masse de d'isotope d'uranium 235 : $m_{{}^{235}_{Z}U^+} = n_1\, m_1 = 7{,}37.10^{-9}\ Kg$
Le nombre d'isotope d'uranium 238 : $n_2 = \frac{99{,}3 \times 2{,}7.10^{18}}{100} = 2{,}68.10^{18}$
La masse de d'isotope d'uranium 238 : $m_{{}^{238}_{Z}U^+} = n_2\, m_2 = 1{,}06.10^{-6}\ Kg$

EXERCICE 3 : (05 points)

3.1. L'expression de Uc en fonction du temps pour l'intervalle $[0; 20ms]$

Uc = at avec a le ceofficient directeur de la courbe pour l'intervalle t $\mathcal{E}[0; 20ms]$

$$a = 300 \qquad\qquad \text{Uc} = 300t$$

3.2. Le temps au bout duquel la charge du condensateur terminé et la valeur maximale de la tension du condensateur U_{cmax} .

$$t_f = 20\ ms \quad \text{et} \quad U_{cmax} = 6\ V \text{ (voir figure 1)}$$

3.3. Montrons que la capacité du condensateur est égale C = 10 μF.

$U_{cmax} = \frac{Qmax}{C} \Rightarrow C = \frac{Qmax}{U_{cmax}}$ et $Q_{max} = I_o t_f$ d'où $C = \frac{I_o t_f}{U_{cmax}}$; $C = \frac{3.10^{-3} \times 20.10^{-3}}{6}$

$C = 10\ \mu F$

3.4. La charge maximale Q_{max} et l'énergie E du condensateur à la fin de la charge.

Charge maximale Q_{max} :

$Qmax = C\, U_{cmax} \Rightarrow Qmax = 6 \times 10.10^{-6} \Rightarrow Qmax = 60.10^{-6}\ c$

L'énergie E du condensateur à la fin de la charge

$$E = \frac{Qmax^2}{2C} \Rightarrow E = \frac{(60.10^{-6})^2}{2 \times 10.10^{-6}} \Rightarrow E = 1{,}80.10^{-4} J$$

3.5.1. Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit la tension U_C aux bornes du condensateur.

$U_c + U_L = 0$ or $U_L = L\frac{di}{dt}$ $i = \frac{dq}{dt}$ et $q = c\, U_c \Rightarrow U_L = LC\frac{d^2U_c}{dt^2}$

$$LC\frac{d^2U_c}{dt^2} + U_c = 0 \Rightarrow \frac{d^2U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC}U_c = 0$$

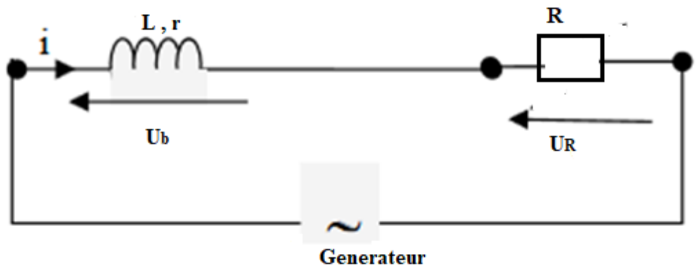
3.5.2. Le régime de fonctionnement du circuit : Régime Périodique.
3.5.3. La période propre T_0 des oscillations du circuit. En déduire la valeur de L

$$T_0 = 2{,}5ms = 2{,}5.10^{-3}\ s$$

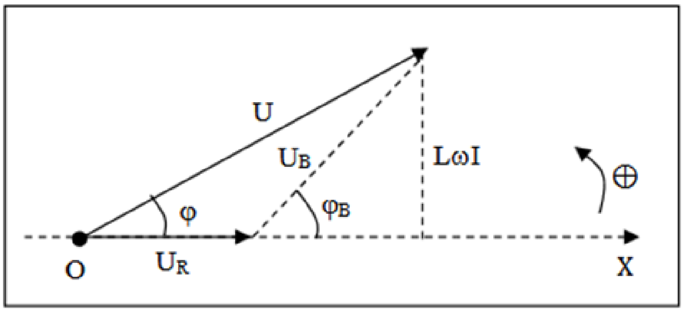
La valeur de L.

$$\omega = \frac{2\pi}{T_O} \Rightarrow \omega^2 = \frac{4\pi^2}{T_O^2} \Rightarrow \frac{1}{LC} = \frac{4\pi^2}{T_O^2} \Rightarrow L = \frac{T_O^2}{4\pi^2 C} \Rightarrow L = 1{,}58.10^{-2}\ \text{H}$$

EXERCICE 4 : (05 points)
4.1. Représentation du circuit réalisé par les élevés.



4.2 La valeur de la résistance **R** du conducteur ohmique
U_R = R.I ⇒ $R = \frac{U}{I}$ R =20 Ω. **4.3**
Construction de Fresnel :
Echelle : 1 cm ⟷ 15 V ; U_R ⟷ 2,7 cm ; U_b ⟷ 4 cm ; U ⟷ 5,5 cm.



Graphiquement : φ = 41°

4.4. L'inductance L.
$\sin\varphi = \frac{L\omega I}{U}$ d'où $L = \frac{U\sin\varphi}{I\omega}$ $\mathbf{L = 8{,}6.10^{-2}\ H}$
La résistance interne **r** de la bobine.
$\tan\varphi = \frac{L\omega I}{(R+r)I}$ d'où $r = \frac{L\omega}{\tan\varphi} - R$ $\mathbf{r = 11{,}06\ \Omega}$
4.5. i et u en phase veut dire qu'on est à la résonance : $LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2}$
$\mathbf{C = 1{,}2.10^{-4}\ F}$
4.6. L'intensité $\mathbf{I_1}$ du courant qui traverse le dipôle
$U_1 = (R + r)I_1$ ⇒ $I_1 = \frac{U_1}{(R+r)}$ $\mathbf{I_1 = 0{,}39\ A}$