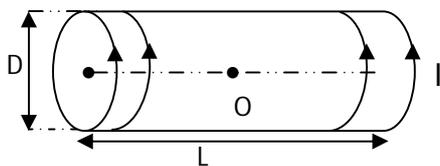
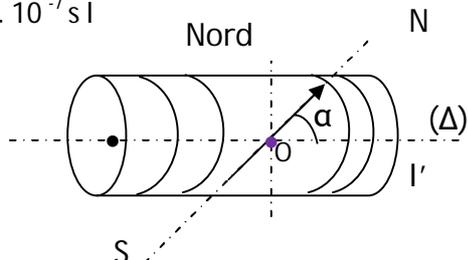


EXERCICE 1

Une bobine de longueur L et de diamètre $D = 4$ cm est constituée de $N = 600$ spires jointives réparties sur 3 couches de fil enroulé. Le diamètre de fil utilisé est $d = 2$ mm isolant compris.



- 1-
 - 1.1 Montrer que le nombre de spires par unité de longueur est $n = 1500$ spires/m.
 - 1.2 Déterminer la longueur L de la bobine et montrer qu'elle peut être considérée comme un solénoïde infiniment long.
- 2- Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité I .
 - 2.1 Reproduire le schéma ci-dessus et représenter le champ \vec{B}_S créé en O par la bobine et indiquer la nature des faces.
 - 2.2 Sachant que $B_S = 2 \cdot 10^{-4}$ T en déduire l'intensité I du courant.
- 3- L'axe (Δ) de la bobine est perpendiculaire au méridien magnétique. Une boussole est placée en son centre O .
 - 3.1 Quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée de la boussole en absence de courant ? Représenter sur un schéma ce champ et l'aiguille aimantée.
 - 3.2 On applique une tension continue $U_{CD} = 6$ V aux bornes de la bobine, l'aiguille aimantée tourne et fait un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'axe de la bobine (voir schéma ci-dessous)
 - 3.2.1 Quel champ magnétique indique l'aiguille aimantée ? Représenter ce champ sur le schéma ci-dessous.
 - 3.2.2 Représenter, sur le même schéma le champ \vec{B}'_S créé en O par la bobine et calculer sa valeur B'_S .
 - 3.2.3 Indiquer, sur le même schéma, le sens du courant et calculer son intensité I' . En déduire la résistance R_0 de la bobine.
 - 3.2.4 Quels changements verrait-on si l'on changeait U_{CD} en $-U_{CD}$ (faire un autre schéma)

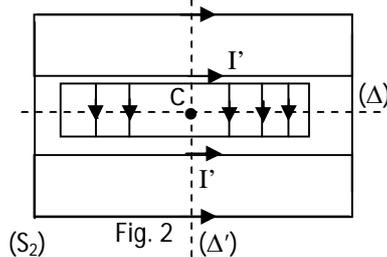
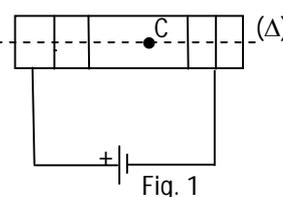


EXERCICE 2

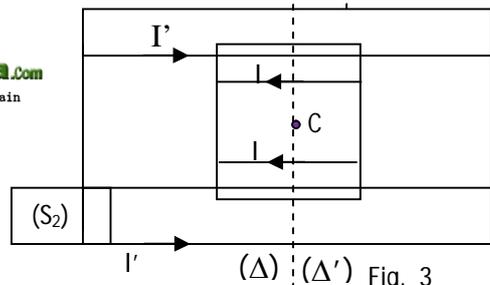
On néglige le champ magnétique terrestre dans tout l'exercice.

1. un solénoïde de longueur $L = 20$ cm comporte $N = 500$ spires. Il est parcouru par un courant d'intensité $I = 2$ A. (Voir fig. 1)

- 1.1 Sur un schéma clair, représenter le champ magnétique \vec{B}_b au centre de cette bobine. Justifier votre réponse.
- 1.2 Représenter sur le même schéma une aiguille aimantée placée au centre de la bobine en précisant ses pôles. Justifier la réponse.
- 1.3 Calculer l'intensité B_b du champ magnétique au centre du solénoïde. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ U.S.I.
2. La bobine précédente est placée au centre d'un solénoïde S_2 (parcouru par un courant I') perpendiculairement à l'axe (Δ') du solénoïde S_2 . Le solénoïde S_2 crée au centre C du solénoïde S_1 un champ magnétique \vec{B}_0 de valeur $B_0 = 2 \cdot 10^{-3}$ T. (Voir figure 2).
 - 2.1 Représenter au point C , les vecteurs - champs magnétique, \vec{B}_0 et le champ résultant \vec{B}
 - 2.2 Maintenant l'aiguille aimantée précédente placée au point C , dévie d'un angle α . Déterminer le sens de déviation de l'aiguille et en déduire la valeur de l'angle α .
 - 2.3 Calculer la valeur du champ résultant \vec{B} au point C .
3. Représenter et calculer la valeur du champ \vec{B}' résultant en C si les solénoïdes avaient été emboîtés comme l'indique la figure 3.



Fomesoutra.Com
Docs à portée de main



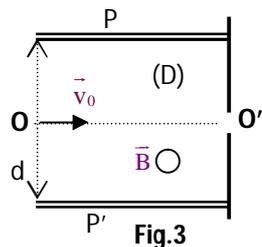
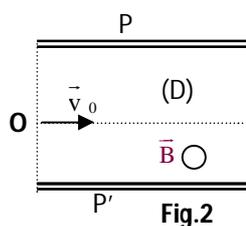
EXERCICE 3

1. Une bobine de longueur $L = 50$ cm comprend $N = 1000$ spires de rayon $R = 4$ cm est parcourue par un courant d'intensité $I = 300$ mA (Fig1).



- 1.1 Montrer que cette bobine peut être considérée comme un solénoïde long.
- 1.2 Donner les caractéristiques du champ magnétique \vec{B} créé par cette bobine. On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ U.S.I.
- 1.3 Représenter quelques lignes de champ ainsi que \vec{B} sur un schéma clair.

2. Pour une certaine valeur de I , le champ \vec{B} créé a pour valeur $B = 0,1T$ et agit dans un domaine D de l'espace où arrive un électron de vitesse \vec{v}_0 orthogonale à \vec{B} . (Fig. 2)



2.1 Donner le sens de \vec{B} pour que l'électron soit dévié vers la plaque P. Justifier la réponse.
 2.2 Le mouvement de l'électron étant plan, montrer qu'il est uniforme et circulaire.
 3. Dans ce même espace D en plus du champ magnétique \vec{B} on crée un champ électrique \vec{E} uniforme à l'aide des plaques P et P' séparées par une distance d . (Fig. 3). Dans le domaine, on fait agir simultanément les champs \vec{E} et \vec{B} précédents sur des ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$ de masses respectives $m_1 = 3u$ et $m_2 = 4u$ ($1u = 1,67.10^{-27}$ kg = unité de masse atomique) et de vitesse V_1 et V_2 au point O . Ces ions ont été préalablement accélérés par une tension U_0 à partir d'une vitesse nulle. Voir (Fig. 3)

3.1 Donner la condition pour qu'un ion ${}^3_2\text{He}^{2+}$ de vitesse \vec{v}_1 ait un mouvement rectiligne uniforme dans le domaine D et sorte par O' . En déduire le sens du champ \vec{E}_1 et l'expression de la valeur E_1 du champ \vec{E}_1 qu'il faut appliquer en fonction de V_1 et de B .
 3.2 Dans le domaine D où règne les champs \vec{E}_1 de valeur E_1 et \vec{B} , donner le sens de déviation des ions ${}^4_2\text{He}^{2+}$ de vitesse $V_2 < V_1$.
 3.3 On souhaite recueillir les ions ${}^4_2\text{He}^{2+}$ en O' . Donner sans nouveaux calculs, en fonction de V_2 et de B , l'expression de la valeur E_2 du champ \vec{E}_2 qui pourrait réaliser cela. Exprimer E_2 en fonction de E_1 . En déduire la valeur de la tension U_2 sachant que $U_1 = 220V$.

(Les ions ${}^3_2\text{He}^{2+}$ et ${}^4_2\text{He}^{2+}$, accélérés par la tension U_0 sont tels que $\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{3}{4}}$).

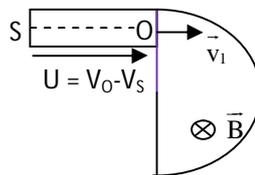


EXERCICE 4

On désire séparer des ions ${}^{79}\text{Br}^-$ de masse $m_1 = 1,3104.10^{-25}$ kg, et des ions ${}^{81}\text{Br}^-$ de masse $m_2 = 1,3436.10^{-25}$ kg. Ces ions partent de S avec une vitesse pratiquement nulle et sont accélérés par une différence de potentiel $U = V_0 - V_s$ (voir figure).

1. Donne le signe de la différence de potentiel $U = V_0 - V_s$. Justifie ta réponse.
 2. Détermine la vitesse V_1 de l'ion ${}^{79}\text{Br}^-$ et la vitesse V_2 de l'ion ${}^{81}\text{Br}^-$ en O .
 3. Les trajectoires de ${}^{79}\text{Br}^-$ et ${}^{81}\text{Br}^-$ ont respectivement pour rayon R_1 et R_2 . Détermine ces différents de rayon. Soit A et B les points d'impact de ces ions après un demi-tour. Calcule la distance AB .

Données : $e = 1,6.10^{-19}C$; $U = 4000V$; $B = 0.1 T$



EXERCICE 5

On envisage la séparation des isotopes du zinc à l'aide d'un spectrographe de masse. On négligera le poids des ions devant les autres forces.

1) Une chambre d'ionisation produit des ions ${}^{68}\text{Zn}^{2+}$ et ${}^X\text{Zn}^{2+}$, de masse respectives $68.u$ et $x.u$. Ces ions sont ensuite accélérés dans le vide entre deux plaques métalliques parallèles P_1 et P_2 . La tension accélératrice a pour valeur $U = 10^3 V$. On négligera la vitesse des ions lorsqu'ils traversent la plaque P_1 en O_1 .

1-a) Quelle est la plaque qui doit être portée au potentiel le plus élevé?

1-b) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre O_1 et O , déterminer la vitesse V_0 des ions ${}^{68}\text{Zn}^{2+}$ lorsqu'ils sont en O_2 .

1-c) Exprimer en fonction de x et de V_0 la vitesse V'_0 des ions ${}^X\text{Zn}^{2+}$ en O_2 .

2- Les ions pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme B orthogonal au plan de la figure, d'intensité $B = 0,1 T$.

2-a) Indiquer sur un schéma le vecteur B pour que les ions ${}^{68}\text{Zn}^{2+}$ parviennent en A et les ions ${}^X\text{Zn}^{2+}$ en A' . Justifier la construction.

2-b) Montrer que les trajectoires des ions sont planes.

2-c) Etudier la nature du mouvement ainsi que la forme de ces trajectoires.

2-d) Calculer le rayon de courbure pour les ions ${}^{68}\text{Zn}^{2+}$.

2-e) On donne $AA' = 8 \text{ mm}$. Calculer x .

Données : $u = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6.10^{-19} C$.

