Exercice 1 :

Une spire circulaire de rayon $r = 5$ cm, est traversée par un courant électrique d'intensité $I = 10$ A.

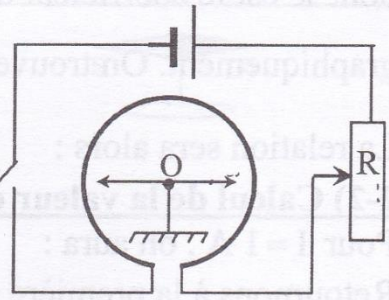
Déterminer les caractéristiques du vecteur champ créé au centre O de la spire.

On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ (SI).

Exercice 2 :

On considère le circuit électrique représenté par le schéma ci-contre, qui contient une bobine plate de rayon moyen $r = 20$ cm et constituée de N spires.

À l'intérieur de la bobine, se trouve une aiguille aimantée pouvant tourner, dans le plan perpendiculaire au plan de la bobine, autour d'un axe vertical passant par O, centre de la bobine.



- Lorsque l'interrupteur est ouvert, l'axe de l'aiguille aimantée, appartenant au plan de la bobine passant par O, prend la direction de la composante horizontale $\vec{B}_h$ du vecteur champ magnétique terrestre.

- Lorsqu'on ferme le circuit, l'aiguille dévie d'un angle α.

1) Trouver la norme B_C du vecteur champ magnétique créé par le courant en O et l'angle de déviation α, sachant que $B_h = 2.10^{-5}$T.

2) Dans le tableau suivant se trouvent différentes valeurs de α pour différentes valeurs de I, intensité du courant qui circule dans le circuit.

I(A)	0,5	1	1,5	2	2,5
α(°)	28,13	57,50	67,00	72,30	75,70
tanα	0,785	1,57	2,355	3,140	3,925

2-1) Tracer la courbe qui représente les variations de $\tan\alpha$ en fonction de I.

Échelle : 1cm représente 0,5A

1cm représente 1

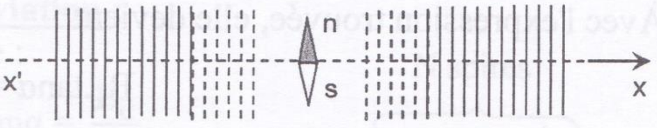
2-2) En déduire la valeur de N, nombre de spires de la bobine plate.

2-3) Préciser les caractéristiques du vecteur champ total au point O pour $I = 3$ A.

Exercice 3 :

Avec un fil de cuivre homogène, on construit un solénoïde de longueur ℓ et de nombre de spires $N = 150$.

On place au centre du solénoïde une aiguille aimantée ns pouvant tourner horizontalement autour d'un support vertical.



vue de dessus

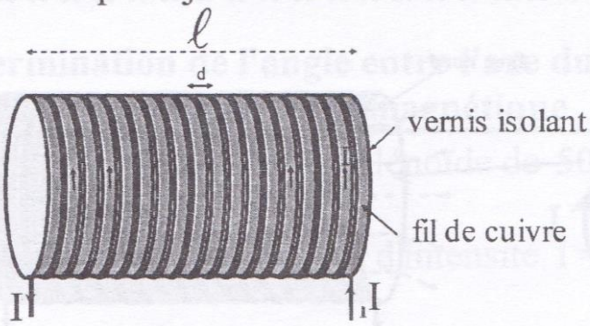
En absence du courant électrique dans le solénoïde, l'aiguille prend une position horizontale perpendiculaire à x'x, l'axe du solénoïde (voir la figure).
On fait passer dans le solénoïde un courant constant d'intensité $I = 0,2\ A$, on remarque, alors, l'aiguille qui dévie horizontalement d'un angle $\alpha = 75°$ à partir de sa position initiale.
1) Trouver la relation entre $\tan\alpha$ et B_h, la norme de la composante horizontale du vecteur champ magnétique terrestre et B_C, la norme du vecteur champ créé par le courant au centre du solénoïde.
2) Calculer la norme du vecteur $\vec{B}$, qui représente la somme des deux champs au centre du solénoïde.
3) Trouver l'expression de ℓ, longueur du solénoïde en fonction B_h, α, I, N et μ_0.
Calculer sa valeur.
On donne : $B_h = 2.10^{-5}T$ et $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}(SI)$.

Exercice 4 :

Un solénoïde est formé de 5 couches de spires jointives. Le diamètre du fil constituant le solénoïde, y compris le vernis isolant, est $d = 1\ mm$.
L'axe horizontal du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique.
On place, à l'intérieur du solénoïde et à son centre, une aiguille aimantée.
1) Faire un schéma, qui représente l'ensemble, du dessus.
2) On fait passer dans le solénoïde un courant d'intensité $I = 5\ mA$.
2-1) Indiquer sur le schéma le sens du courant et le sens de la déviation de l'aiguille.
2-2) Quel est l'angle de déviation de l'aiguille aimantée ?
On donne : $B_h = 2.10^{-5}T$.

Exercice 5 :

1) Pour construire un solénoïde de longueur $\ell = 20\ cm$, on utilise un fil de cuivre de diamètre $d = 1\ mm$, (vernis isolant y compris).
On enroule le fil sous forme de spires jointives autour d'un bâtonnet cylindrique.



1-1) Calculer le nombre de spires.

1-2) On fait passer dans le solénoïde un courant électrique d'intensité $I = 0{,}15$ A dans le sens indiqué sur le schéma. Montrer sur schéma reproduit :

- le vecteur champ magnétique $\vec{B}_C$ créé en O, centre du solénoïde.
- la face nord et la face sud du solénoïde.

2) On place au centre O du solénoïde une aiguille aimantée pouvant tourner autour d'un support vertical.
L'axe du solénoïde de direction horizontale est perpendiculaire sur le plan méridien magnétique.
On remarque que l'aiguille dévie d'un angle $\alpha = 84°$ par rapport au plan méridien magnétique, lorsqu'on fait passer le courant $I = 0{,}15$ A dans le solénoïde.

2-1) Calculer la norme de $\vec{B}_h$, la composante horizontale du vecteur champ magnétique terrestre.

2-2) Quelle est la norme de $\vec{B}_T$, vecteur champ magnétique terrestre, si l'angle d'inclinaison est $\hat{I} = 60°$ dans le lieu d'expérience ?

On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$(SI)

Exercice 6 :

On place une aiguille aimantée au centre d'un solénoïde de 500 spires par mètre, dont l'axe est horizontal.
Lorsque le solénoïde est traversé par un courant d'intensité $I = 61$ mA, l'aiguille dévie d'un angle $\alpha = 30°$.
Déterminer la valeur de l'angle θ que forme l'axe du solénoïde avec le plan méridien magnétique.
On donne : $B_h = 2.10^{-5}$T et $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$(SI).

Exercice 7 :

On place un solénoïde, d'axe horizontal, suivant la direction du méridien magnétique. Ce solénoïde est constitué de 1000 spires par mètre.
À l'intérieur et au centre du solénoïde, on place une aiguille aimantée.

1) Déterminer le sens et l'intensité I_1 du courant, qu'on doit faire passer dans le solénoïde pour que l'aiguille prenne une position indifférente.

2) On fait passer, dans le solénoïde un courant d'intensité $I_2 = 2I_1$. De quel angle α, doit-on faire tourner le solénoïde, autour de l'axe de rotation, pour que l'aiguille tourne d'un angle $90°$, dans les deux cas suivants :

2-1) le sens du courant est celui de la première question;

2-2) le sens du courant est l'inverse de celui de la première question.

On donne : $B_h = 2.10^{-5}$T et $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$(SI).