

L. Avicenne Gafsa	Série N°	CLASSE : 3^{eme}
PROF : M^{ed} GHARBIA	SCIENCES PHYSIQUES Champ magnétique créé par un courant	DATE : ... /.../2014

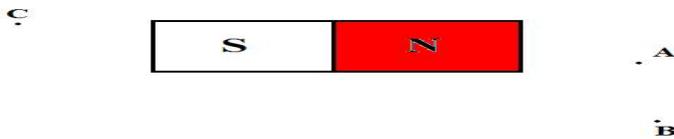
Exercice n°1

- On dispose d'un solénoïde de **50 cm** de long comportant **250 spires**. Il est traversé par un courant d'intensité électrique **I = 2.5 A**. Déterminer l'intensité du champ magnétique \vec{B} généré au centre de ce solénoïde.
- Un autre solénoïde génère un champ magnétique $B = 5.0 \text{ mT}$, il est traversé par un courant d'intensité **I = 2.5 A**. Combien comporte t'il de spires par mètre ?
- Un solénoïde de **80 cm** de long comporte **1500 spires** par mètre. Il est traversé par un courant d'intensité électrique **I = 1.2 A**. Déterminer l'intensité du champ magnétique généré au centre de ce solénoïde.
- Déterminer la longueur d'un solénoïde comportant **1500 spires** qui génère un champ $B = 7.5 \text{ mT}$ lorsqu'il est parcouru par un courant électrique d'intensité **I = 3.0 A**.

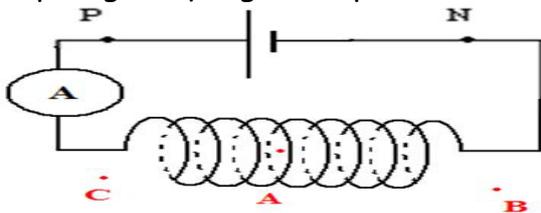
Exercice n°2

On dispose d'un aimant droit et d'un solénoïde de **80 cm** de long qui comporte **200 spires**.

- Représenter le spectre magnétique de l'aimant ainsi que des vecteurs champs magnétiques et des boussoles aux points A, B et C du schéma. Le champ magnétique généré par cet aimant est-il uniforme ?



- Le solénoïde est inséré dans un circuit électrique. Il est parcouru par un courant d'intensité **I = 2.0 A**. Représenter le spectre magnétique de ce solénoïde ainsi que des vecteurs champs magnétiques et des boussoles aux points A, B et C du schéma. Le champ magnétique généré par ce solénoïde est-il uniforme ?



- Déterminer l'intensité du champ magnétique généré en A.

Exercice n°3

On souhaite étudier la valeur B du champ magnétique créé en son centre par un solénoïde comportant un nombre total de spires **N = 200**. On fait varier la valeur de l'intensité **I** du courant dans le solénoïde et on mesure, à l'aide d'un teslamètre, la valeur du champ magnétique. Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau suivant :

I (A)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
B (mT)	0.00	0.31	0.64	0.96	1.28	1.60	1.90

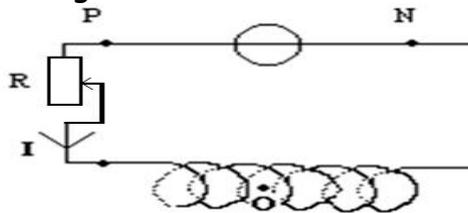
1. Proposer un schéma du montage permettant de réaliser l'expérience, en précisant le sens de branchement de l'ampèremètre.
2. Dans cette expérience le teslamètre, mesure la composante horizontale du champ magnétique résultant, en un point de l'espace.
Que peut-on dire de l'influence de la composante horizontale du champ magnétique terrestre sur le champ magnétique résultant ?
3. Tracer la courbe d'évolution du champ magnétique $I\vec{B}I = f(I)$. Echelles : **5 cm pour 1 A** et **1 cm pour 0.1 mT**.
4. Le solénoïde comporte n spires par mètre. $n = 485$.
Calculer, à l'aide de la courbe, la valeur expérimentale de la perméabilité du vide μ_0 .

Données :

Valeur du champ magnétique créé par un solénoïde en son centre $I\vec{B}I = \mu_0.n.I$

Valeur de la composante horizontale du champ magnétique terrestre $I\vec{B}I_h = 2.0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Exercice n°4 On dispose du montage suivant :



A l'aide d'une sonde à effet Hall et d'un teslamètre, on mesure le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde en fonction de l'intensité. Le solénoïde a un nombre total de **1000 spires**.

On obtient les résultats suivants :

$I\vec{B}I$ (mT)	0.20	0.34	0.48	0.67	0.79	1.28	1.64	1.92	2.22
I (A)	0.15	0.25	0.36	0.49	0.58	0.92	1.18	1.37	1.59

Donnée : $\mu_0 = 1.256 \cdot 10^{-6} \text{ USI}$.

1. Représenter graphiquement, sur du papier millimétré, \vec{B} en fonction de I.
2. Quel type de relation est mis en évidence par le graphe qui relie \vec{B} à I ? Déterminer l'équation de la courbe obtenue.
3. Donner la relation reliant \vec{B} , I, l et N.
4. À l'aide de l'équation de la courbe, déterminer la longueur de ce solénoïde.
5. Déterminer « n » le nombre de spires par mètre de ce solénoïde.
6. Représenter quelques lignes de champ orientées, à l'intérieur et à l'extérieur du solénoïde ainsi que le vecteur \vec{B} au point O. Indiquer les faces nord et sud du solénoïde.

Exercice n°5

On souhaite déterminer le nombre N de spires d'un solénoïde. Pour ce faire, on étudie la valeur $I\vec{B}I$ du champ magnétique créé en son centre en faisant varier la valeur de l'intensité I du courant traversant le solénoïde. Les résultats des mesures sont regroupés dans le tableau suivant :

I(A)	0.00	0.30	0.50	0.70	0.80	0.90	1.00
$I\overline{B\vec{I}}$ (mT)	0.00	1.10	1.81	2.50	2.82	3.19	3.54

1. Quel appareil peut-on employer pour mesurer la valeur d'un champ magnétique ?
2. On donne les schémas ci-dessous.

Schéma n°1 : Vue de dessus du solénoïde

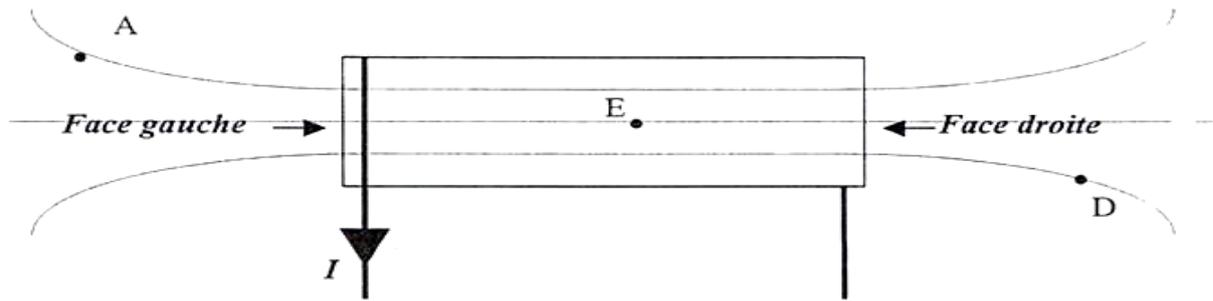
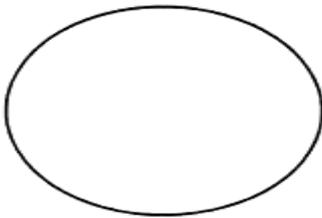
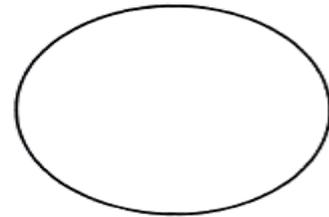


Schéma n°2 : Vues de face du solénoïde

Face gauche :



Face droite :



2.1 Le schéma n°1 représente le spectre magnétique du solénoïde lorsqu'il est parcouru par un courant continu I . Représenter au point E, le vecteur champ magnétique \vec{B} et dessiner aux points A et D, les orientations prises par de petites aiguilles aimantées disposées en ces points.

2.2 Préciser sur le schéma n°2 le sens de circulation du courant, la nature du pôle magnétique correspondant à chacune des faces du solénoïde et le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} .

3. Tracer le graphique $I\overline{B\vec{I}} = f(I)$ donnant l'évolution de la valeur de $I\overline{B\vec{I}}$ du champ magnétique en fonction de l'intensité I du courant. Echelles : 2 cm pour 0.1 A et 5 cm pour 1 mT.

4. La valeur du champ magnétique au centre du solénoïde se calcule à l'aide de la relation

$$I\overline{B\vec{I}} = \frac{\mu_0 N I}{L} \text{ avec } \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$$

La longueur de ce solénoïde est $l = 35.3 \text{ cm}$. Calculer le nombre de spires N à l'aide de la courbe tracée.