

**Exercice 1:**

Une bobine comporte 1000 spires de rayon moyen  $r = 2,5\text{cm}$ . Sa longueur est  $L=50\text{cm}$ .

1) calculer la valeur du vecteur champ magnétique créée à l'intérieur de cette bobine, lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité  $I = 2,0\text{A}$ .

2) Quelle est la direction de ce champ ?

3) Sur un schéma clair, représenter la bobine, le sens du courant et le vecteur champ magnétique.

On donne : perméabilité du vide  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{S.I}$

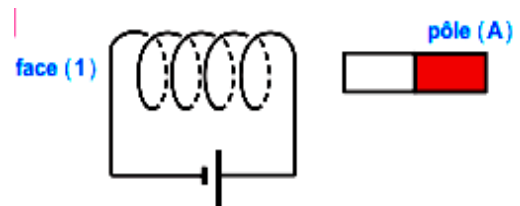
**Exercice 2 :**

On observe une répulsion car :

a - la face (1) est une face sud.

b - le pôle (A) est un pôle nord.

c - le vecteur champ magnétique créé par le courant à l'intérieur du solénoïde entre par la face (1).

**Exercice 3 :**

Un solénoïde, long de 80 cm, comporte 800 spires .

1 - On place une aiguille aimantée, mobile autour d'un axe vertical, au centre du solénoïde.

Lorsque le solénoïde n'est parcouru par aucun courant électrique, cette aiguille est perpendiculaire à l'axe du solénoïde. Quelle est la direction prise par cette aiguille aimantée ? Faire un schéma de ce dispositif, vu de dessus, en indiquant le nom des pôles de l'aiguille aimantée.

2 - le solénoïde est maintenant parcouru par un courant d'intensité  $I = 32 \text{ mA}$ . Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique apparaissant à l'intérieur du solénoïde ( on fera apparaître sur le schéma précédent le sens du courant et le sens du vecteur champ magnétique.

3 - De quel angle la petite aiguille aimantée va-t-elle tourner ?

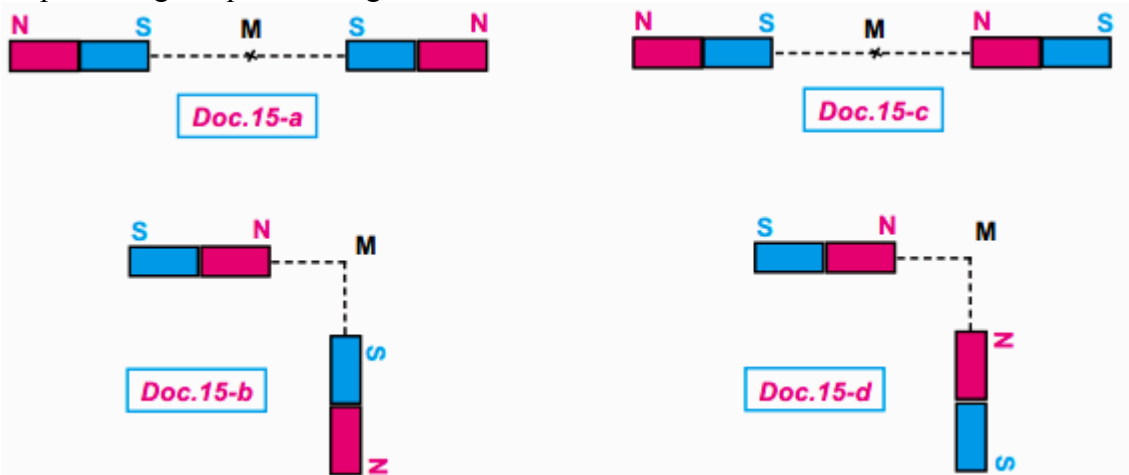
Données : perméabilité du vide  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$   $B_H = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Exercice 4 :**

On approche l'un de l'autre deux barreaux aimantés identiques, selon les schémas des documents 15-a,b,c et d.

1 - Recopier les différents schémas et représenter, pour les différents cas envisagés, le vecteur champ magnétique au point M

2 - Dans chaque cas, indiquer l'orientation d'une aiguille aimantée centrée au point M. Préciser les pôles magnétiques de l'aiguille.



**Exercice 5:**

Soit un premier solénoïde (S1) de longueur  $L = 50\text{cm}$  et contenant 200 spires.

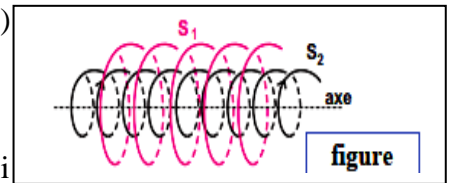
- 1- a) Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique créé au centre de ce solénoïde lorsqu'il est parcouru par un courant électrique continu d'intensité  $I$ .
  - b) Faire un schéma clair en y figurant le sens du vecteur champ magnétique et le sens du courant électrique. Perméabilité du vide :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$
  - c) On place une petite aiguille aimantée à l'intérieur de (S1), au voisinage de son centre. Son axe est disposé horizontalement et perpendiculairement au plan du méridien magnétique terrestre. Calculer l'intensité  $I$  du courant qu'il faut faire passer dans (S1) pour que l'aiguille aimantée dévie de  $30^\circ$ . Composante horizontale du champ magnétique terrestre :  $B_H = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- 2- Soit un second solénoïde comportant 80 spires par mètre de longueur. Les deux solénoïdes (S1) et (S2) sont disposés de manière à avoir le même axe; cet axe commun étant perpendiculaire au méridien magnétique terrestre (figure)

Les deux solénoïdes sont branchés en série dans un circuit électrique.

On constate que l'aiguille aimantée dévie de  $45^\circ$ .

Déterminer la valeur de l'intensité  $I'$  du courant électrique qui

les parcourt; on trouvera deux solutions qui devront être interprétées.

**Exercice6 :**

Un fil de cuivre de longueur 314m, est enroulé en forme d'un solénoïde de longueur 25 cm et de diamètre 4cm .Le solénoïde est placé de telle sorte que son axe soit perpendiculaire au plan méridien magnétique. On place au centre O de ce solénoïde une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical.

Calculer l'intensité du courant qui doit passer dans le solénoïde pour l'aiguille dévie de  $30^\circ$ .

On donne :- Perméabilité du vide :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$

- Composante horizontale du champ magnétique terrestre :  $B_H = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Exercice 7 :**

1) un solénoïde, de longueur  $L=50 \text{ cm}$ , et contenant  $N= 500$  spires : voir figure.

1.1 Indiquez sur le document réponse les faces Nord et Sud de la bobine et le sens du courant la traversant.

1.2) Quel doit être son intensité  $I$  pour obtenir un champ magnétique de 50 mT au centre du solénoïde ?

1.3) Dessinez sur le document réponse l'allure de son spectre .

2) Ce solénoïde crée en un point M situé sur son axe un champ magnétique  $B_s=10 \text{ mT}$ . D'autre part, un aimant droit crée en M un champ d'intensité  $B_a= 5 \text{ mT}$

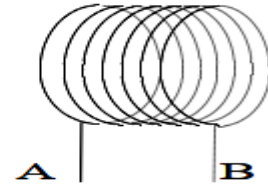
2.1) Représentez les vecteurs magnétiques  $\vec{B}_a$  et  $\vec{B}_s$  au point M (échelle: 1 cm pour 2 mT)..

2.2 ) Représentez le vecteur magnétique résultant  $\vec{B}$ .

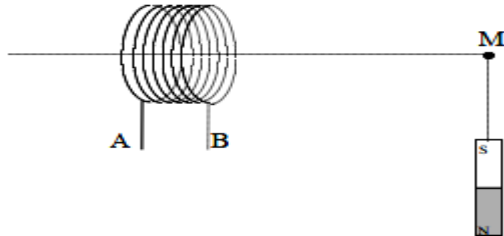
2.3 ) Déterminez l'intensité du champ magnétique résultant au point M.

On donne :- Perméabilité du vide :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$





questions 1

**Exercice 8 :**

On veut obtenir au centre d'un solénoïde de longueur  $l = 50 \text{ cm}$ , un champ magnétique d'intensité

$2 \text{ mT}$ , l'intensité du courant étant de  $1 \text{ A}$ .

Déterminer le nombre de spires nécessaires.

**Exercice 9 :**

Un aimant droit disposé selon l'axe d'un solénoïde s'oriente se<sup>l</sup> le schéma suivant :

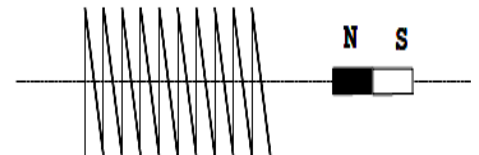
1. Quelle est la face nord du solénoïde ?
2. Quel est le sens du courant qui circule dans le solénoïde ?
3. Représenter le champ magnétique  $B \sim 0$  au milieu du solénoïde et dessiner quelques lignes de champ.

**Exercice 10 :**

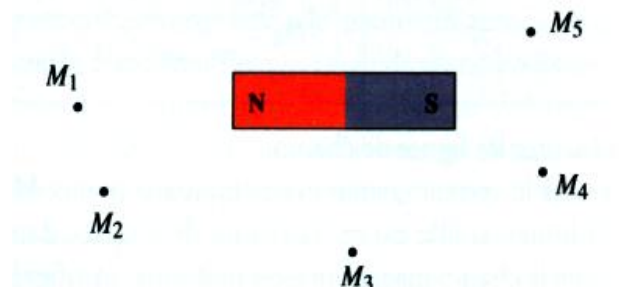
Un solénoïde d'une longueur  $l = 30 \text{ cm}$ , d'un nombre de spires  $N$  et d'un diamètre  $d = 5 \text{ cm}$  est parcourue par une intensité  $I = 5 \text{ A}$ .

- 1- Calculer l'intensité du champ magnétique  $B$  au centre de la bobine.
- 2- On dispose à proximité du solénoïde un aimant mobile sur son axe.

Flécher sur le solénoïde le sens du courant pour que le solénoïde attire l'aimant.

**Exercice 11 :**

- a- Dessiner une aiguille aimantée en chaque point  $M_i$  de la figure à coté, en précisant la nature de ses pôles.
- b- Représenter le vecteur champ magnétique en chacun de ces points.

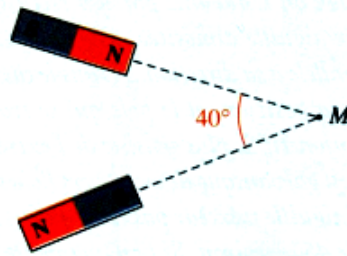
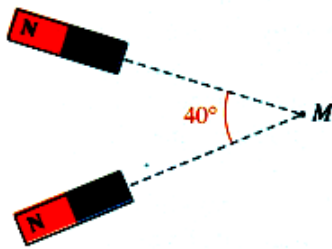
**Exercice 12 :**

Chaque aimant crée au point M un champ magnétique de valeur  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ .

- a- Tracer, en précisant l'échelle, les champs
- b- Déduire de la construction vectorielle la valeur du champ magnétique résultant en M.

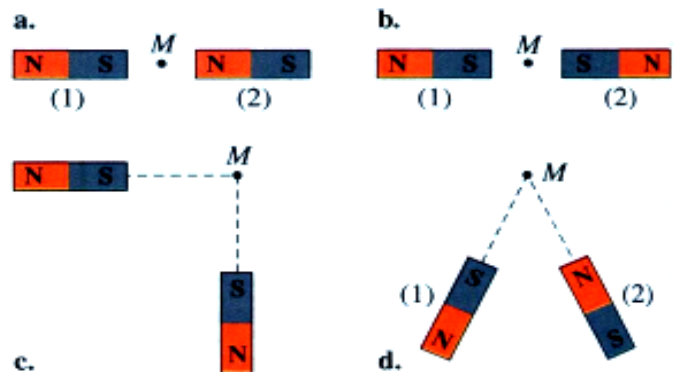


- c- Retrouver le résultat précédent en utilisant une fonction trigonométrique.  
d- Comparer la précision des deux résultats.



### Exercice 13 :

On dispose de deux barreaux aimantés identiques.  
Représenter le vecteur champ magnétique au point M, équidistant des deux aimants, dans chaque cas



### Exercice 14:

Quelle aiguille aimantée est orientée correctement ?



### Exercice 15 :

Un solénoïde comportant  $N = 1000$  spires jointives a pour longueur  $L = 80$  cm.

Il est parcouru par un courant d'intensité  $I$ .

- 1) Faire un schéma sur lequel vous représenterez :
  - le spectre magnétique du solénoïde.
  - les faces Nord et Sud.
  - le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde .

On suppose le solénoïde suffisamment long pour être assimilable à un solénoïde de longueur infinie.

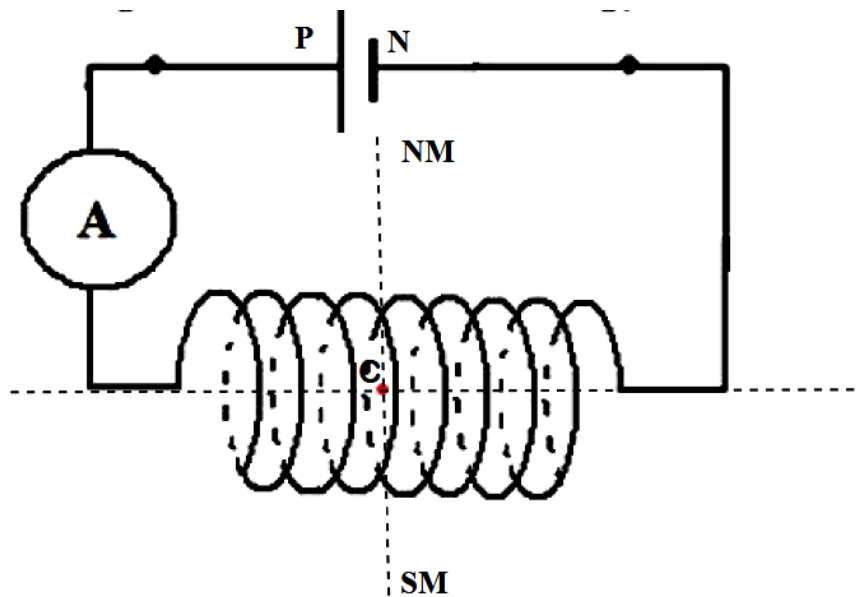
- 2) Quelle est l'expression de l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde ?  
A.N. Calculer  $B$  si  $I = 20$  mA.

L'axe du solénoïde est placé perpendiculairement au plan du méridien magnétique. Au centre du solénoïde on place une petite boussole mobile autour d'un axe vertical.

- 3) Quelle est l'orientation de la boussole pour  $I = 0$  ?
- 4) Quand le courant d'intensité  $I = 20$  mA parcourt le solénoïde, la boussole tourne d'un angle  $\alpha = 57,5^\circ$ .

En déduire l'intensité  $B_H$  de la composante horizontale du champ magnétique terrestre.



**Exercice 16 :**

- 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 généré au centre de ce solénoïde.
- 2) Un autre solénoïde génère un champ magnétique  $B = 5.0$  mT, il est traversé par un courant d'intensité  $I = 2.5$  A. Combien comporte t'il de spires par mètre ?
- 3) 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.
- 4) Déterminer la longueur d'un solénoïde comportant 1500 spires qui génère un champ  $B = 7.5$  mT lorsqu'il est parcouru par un courant électrique d'intensité  $I = 3.0$  A

**Exercice 17 :**

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  $B = f(I)$ .  
Echelles : 5 cm pour 1A 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  $\mu_0$ .



**Données :**

Valeur du champ magnétique créé par un solénoïde en son centre :  $B = \mu_0 \cdot n \cdot I$

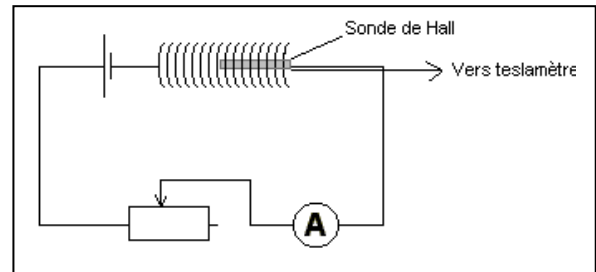
Valeur de la composante horizontale du champ magnétique terrestre :  $B_H = 2.0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ .

**Exercice 18 :**

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 :



B (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

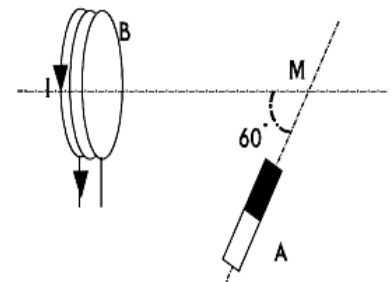
Donnée :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$

1. Représenter graphiquement, sur du papier millimétré, B en fonction de I.
2. Quel type de relation est mis en évidence par le graphe qui relie B à I ? Déterminer l'équation de la courbe obtenue.
3. Donner la relation reliant 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 centre du solénoïde. Indiquer les faces nord et sud du solénoïde.

**Exercice 19 :**

Une bobine parcourue par un courant d'intensité I, crée en M un champ magnétique de norme  $B_1 = 2 \text{ mT}$ . Un aimant A crée au même point un champ magnétique de norme  $B_2 = 4 \text{ mT}$ .

- 1) Représenter les vecteurs champs magnétiques créés en M par chacune des deux sources.
- 2) Représenter le vecteur champ magnétique résultant.
- 3) Déterminer sa norme.



**Exercice 20:** Indiquer les pôles des aiguilles aimantées soumises au champ magnétique créé par l'aimant. Tracer le vecteur champ magnétique en tous les points où sont placées les aiguilles aimantées.

