

## Chapitre 14 - Le magnétisme et la santé- Exercices

**Exercice 1 : QCM, indique la ou les bonne(s) réponse(s)**

**Rappel :**

Dans un solénoïde,

$$B = \mu_0 \times n \times I$$

avec  $n$  le nombre de spires par mètre

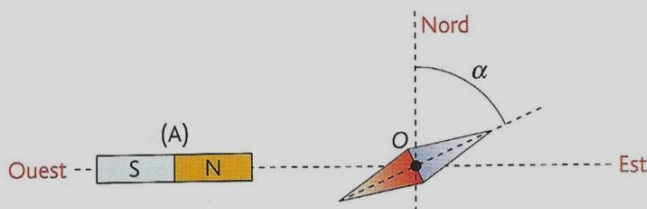
|                                                                                                                          | A                                    | B                                       | C                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Une aiguille aimantée...                                                                                              | s'oriente à la surface de la Terre   | possède un pôle nord et un pôle sud     | est déviée si on approche un aimant         |
| 2. Un champ magnétique peut être créé par...                                                                             | un aimant permanent                  | un barreau de fer                       | un fil métallique traversé par un courant   |
| 3. L'unité de champ magnétique...                                                                                        | est le tesla                         | est le téla                             | a pour symbole Te                           |
| 4. Une ligne de champ magnétique...                                                                                      | est fermée                           | est ouverte                             | est dirigée dans le sens du champ           |
| 5. Si on double l'intensité du courant à l'origine d'un champ magnétique...                                              | la valeur du champ est divisée par 2 | la valeur du champ est multipliée par 2 | le champ ne change pas                      |
| 6. Si on inverse le sens du courant dans un solénoïde...                                                                 | on change les noms des faces         | on change le sens du champ magnétique   | la face nord reste toujours à la même place |
| 7. Si on double la longueur d'un solénoïde pour doubler son nombre de spires, la valeur du champ magnétique au centre... | est doublée                          | est divisée par deux                    | ne change pas                               |
| 8. Les lignes de champ magnétique terrestre...                                                                           | entrent par le pôle Nord magnétique  | entrent par le pôle Nord géographique   | sortent par le pôle Sud magnétique          |
| 9. La valeur du champ magnétique dans un appareil IRM est de l'ordre de...                                               | 5 $\mu$ T                            | 5 mT                                    | 5 T                                         |

**Exercice 2 : Action d'un aimant sur une boussole**

### Action d'un aimant sur une boussole

Niveau ● COMPRENDRE

Une petite aiguille aimantée horizontale peut pivoter sans frottement autour d'un axe vertical. Un aimant droit A est disposé dans le plan horizontal de l'aiguille, selon une direction perpendiculaire à celle du nord magnétique. L'aiguille pivote d'un angle  $\alpha = 70^\circ$ .



- Quels sont la direction et le sens du champ magnétique total  $\vec{B}$ , en O ?
- Représenter graphiquement le champ  $\vec{B}_A$  créé par l'aimant droit en O, la composante horizontale  $\vec{B}_H$  du champ magnétique terrestre et le champ  $\vec{B}$  total.
- Trouver la relation entre  $B_H$ ,  $B_A$  et  $\alpha$ .
  - Calculer  $B_A$  sachant que  $B_H = 2 \times 10^{-5}$  T.
- Trouver la relation entre  $B_H$ ,  $B$  et  $\alpha$ .
  - Calculer  $B$ .

**Exercice 5 : IRM**

- Que signifie IRM ?
- Comment est créé le champ magnétique dans un appareil IRM moderne ?
- Quel est le rôle de l'hélium liquide dans lequel baigne la bobine ?

**Exercice 3 : Champ magnétique créé par deux aimants**

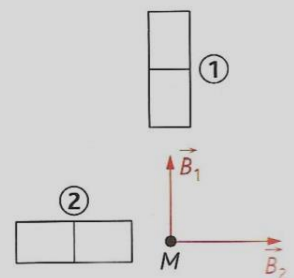
Niveau ● APPLIQUER

En un point M de l'espace se superposent deux champs magnétiques  $\vec{B}_1$  et  $\vec{B}_2$  créés par deux aimants droits dont les directions sont orthogonales.

Leurs valeurs sont :

$$B_1 = 3 \times 10^{-3} \text{ T et } B_2 = 4 \times 10^{-3} \text{ T.}$$

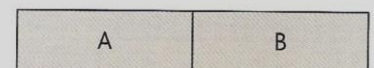
- Déterminer les pôles des deux aimants.
- Représenter graphiquement le champ résultant  $\vec{B}$ .
- Déterminer les caractéristiques de ce champ (on précisera l'angle  $\alpha$  que fait ce champ avec  $\vec{B}_2$ ).



**Exercice 4 : Détermination d'un champ magnétique**

Une petite aiguille aimantée est placée au voisinage d'un aimant.

Le champ magnétique terrestre est négligeable devant le champ créé par l'aimant.



- Quel est le pôle nord de l'aimant ?
- Reproduire le schéma et représenter :
  - le champ magnétique en M ;
  - la ligne de champ passant par M ;
- Quelle est l'unité de champ magnétique ? Quel est son symbole ?

Exercice 6 : Ordres de grandeur

1. Quel appareil permet de mesurer un champ magnétique ?
2. Attribuer les valeurs suivantes à la source correspondante :

| Valeurs | 2 T | 0,1 T | 50 $\mu$ T | 5 T |
|---------|-----|-------|------------|-----|
|---------|-----|-------|------------|-----|

| Sources | Terre | Aimant permanent | Bobine IRM | Électroaimant |
|---------|-------|------------------|------------|---------------|
|---------|-------|------------------|------------|---------------|

Exercice 7 : QCM

1. Deux pôles de même nom s'attirent  
☐ Vrai      ☐ Faux
2. Le pôle Nord d'une boussole s'oriente vers le pôle Sud d'un aimant  
☐ Vrai      ☐ Faux
3. Le pôle Nord d'une boussole indique le pôle Nord géographique  
☐ Vrai      ☐ Faux
4. Le pôle Nord géographique est approximativement un pôle Sud magnétique  
☐ Vrai      ☐ Faux
5. Les lignes de champ sont conventionnellement orientées du pôle Sud de l'aimant vers le pôle Nord  
☐ Vrai      ☐ Faux
7. L'intensité du champ magnétique s'exprime en  
☐ Ampère      ☐ Tesla      ☐ Watt
8. L'intensité du champ magnétique terrestre est d'environ  
☐ 50 T      ☐ 50 mT      ☐ 50  $\mu$ T
9. T représente un champ magnétique  
☐ Faible      ☐ Moyen      ☐ Intense

Exercice 10 : Solénoïde

On place une sonde permettant de mesurer l'intensité  $B$  du champ magnétique à l'intérieur d'un long solénoïde parcouru par un courant d'intensité  $I$ .

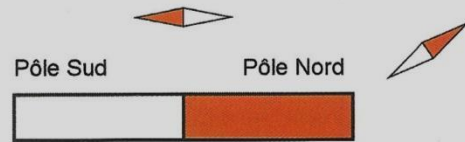
L'intensité  $B$  se calcule grâce à la relation :

$$B = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{N \cdot I}{L}$$

où  $N$  est le nombre de spires du solénoïde et  $L$  est la longueur du solénoïde exprimée en mètres.

Exercice 8 : Champ magnétique au voisinage d'un aimant

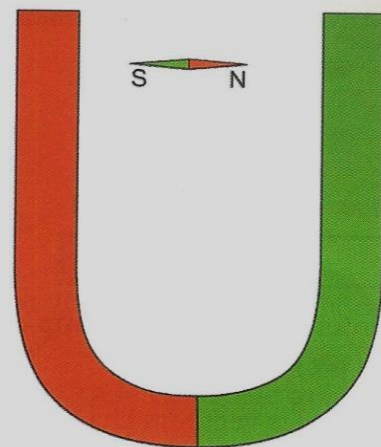
Sur le schéma ci-dessous :



1. Représenter les lignes de champ orientées passant par les boussoles.
2. Représenter les vecteurs champs magnétiques aux emplacements des boussoles sur ce même schéma.

Exercice 9 : Champ magnétique au voisinage d'un aimant en U

1. Tracer le spectre de l'aimant en U entre les deux pôles.



2. Orienter les lignes de champ.
3. Identifier les pôles de cet aimant.
4. Quelle propriété possède le vecteur  $\vec{B}$  dans cette région de l'espace champ magnétique ?  
Comment appelle-t-on un tel champ magnétique ?

1. Le solénoïde de longueur  $L = 50$  cm comporte  $N = 1\,000$  spires. La sonde indique une valeur  $B$  de champ magnétique égale à  $7,5 \times 10^{-3}$  T.

En utilisant la relation précédente, déterminer l'intensité  $I$  du courant traversant le solénoïde.

2. Donner l'ordre de grandeur de la valeur du champ magnétique terrestre  $B_T$ .

3. Le champ magnétique intérieur du solénoïde a-t-il une valeur inférieure ou supérieure à la valeur du champ magnétique terrestre ?