


<b>Niveau : T<sup>le</sup> D</b>	<b>OG 2 : APPLIQUER LES LOIS DE L'ELECTROMAGNETISME POUR EXPLIQUER CERTAINS PHENOMENES FONDAMENTAUX EN ELECTRICITE.</b>	
<b>TITRE :</b>	<b>LE CHAMP MAGNETIQUE</b>	<b>Durée : 4 H</b>
<b>Objectif spécifique :</b>	<b>OS 1 : Déterminer les caractéristiques de quelques champs magnétiques.</b>	
<b>Moyens :</b>		
<b>Vocabulaire spécifique :</b>		
<b>Documentation :</b> Livres de Physique AREX Terminale C et D, Eurin-gié Terminale D. Guide pédagogique et Programme		
<b>Amorce :</b>  <div style="text-align: center;">  <b>Fomesoutra.com</b>  <i>ça soutra !</i>  <b>Docs à portée de main</b> </div>		
<b>Plan du cours :</b>  I) Interactions magnétiques <ul style="list-style-type: none"> <li>1° Interactions entre aimants <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1° Expériences et observations</li> <li>1.2° Conclusion</li> </ul> </li> <li>2° Interactions entre aimants et courants <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1° Expériences et observations</li> <li>2.2° Conclusion</li> </ul> </li> <li>3° Interactions entre courants <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1° Expériences et observations</li> <li>3.2° Conclusion</li> </ul> </li> </ul> II) Notion de champ magnétique <ul style="list-style-type: none"> <li>1° Mise en évidence expérimentale du champ magnétique</li> <li>2° Définition du champ magnétique</li> </ul>	3° Vecteur champ magnétique  III) Topographie d'un champ magnétique <ul style="list-style-type: none"> <li>1° Ligne de champ</li> <li>2° Spectre magnétique <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1° Définition</li> <li>2.2° Exemples de spectres magnétiques <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1° Spectre d'un aimant droit</li> <li>2.2.2° Spectre d'un aimant en U</li> <li>2.2.3° Spectre d'un solénoïde parcouru par un courant</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> IV) Exemples de champ magnétique <ul style="list-style-type: none"> <li>1° Champ magnétique créé par un solénoïde</li> <li>2° Champ magnétique terrestre</li> </ul>	

## I) Interactions magnétiques

### 1° Interactions entre aimants

#### 1.1° Expériences et observations



#### 1.2° Conclusion

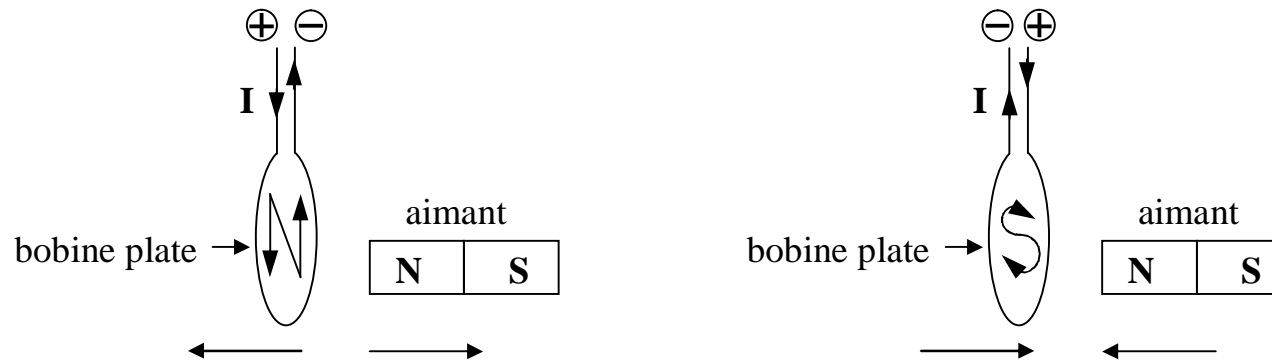
Deux pôles de même nom se repoussent.

Deux pôles de noms différents s'attirent.



### 2° Interactions entre aimants et courants

#### 2.1° Expériences et observations

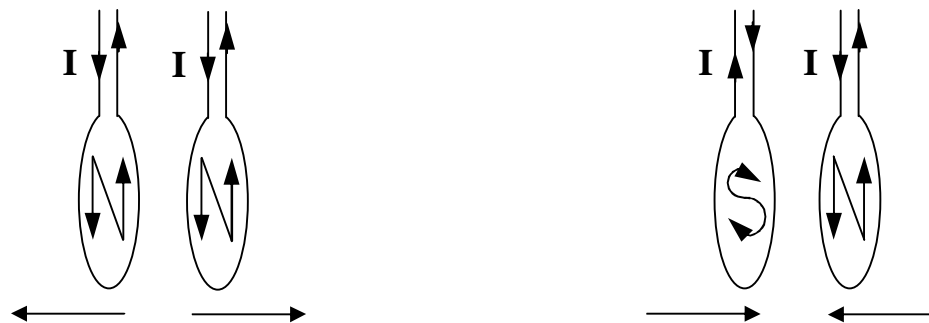


#### 2.2° Conclusion

Une face d'une bobine est repoussée par le pôle de même nom d'un aimant et attirée par le pôle de nom différent.

### 3° Interactions entre courants

#### 3.1° Expériences et observations



#### 3.2° Conclusion

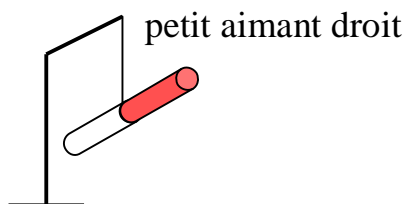
Deux faces de même nom se repoussent.

Deux faces de noms différents s'attirent.

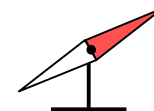


## II) Notion de champ magnétique

### 1° Mise en évidence expérimentale du champ magnétique



aiguille aimantée



Un petit aimant droit suspendu à un fil ou une aiguille aimantée, loin de toute source magnétique ou de tout courant électrique s'oriente toujours dans la même direction : la **direction Nord-Sud géographique**.

### 2° Définition du champ magnétique

Dans une région de l'espace où un détecteur magnétique (aiguille aimantée) subit une influence, il règne un champ appelé **champ magnétique**.

### 3° Vecteur champ magnétique

Le champ magnétique est caractérisé en tout point de l'espace par le **vecteur champ magnétique noté  $\vec{B}$**  dont les caractéristiques sont :

- \* Direction : axe de l'aiguille aimantée.
- \* Sens : du pôle sud vers le pôle nord de l'aiguille.
- \* Intensité ou valeur : B en **tesla (T)**.

### III) Topographie d'un champ magnétique

#### 1° Ligne de champ

On appelle ligne de champ magnétique, une courbe tangente en en tout point au vecteur champ magnétique et orientée dans le sens de celui-ci.

**Remarque** : Lorsque le champ magnétique est uniforme, les lignes de champ sont parallèles.



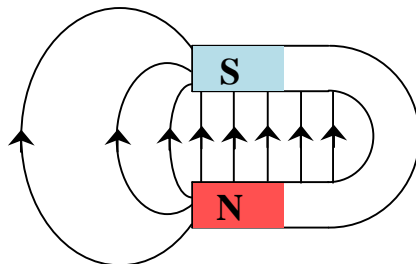
#### 2° Spectre magnétique

##### 2.1° Définition

On appelle spectre magnétique ou spectre de champ, l'ensemble des lignes de champ.

##### 2.2° Exemples de spectres magnétiques

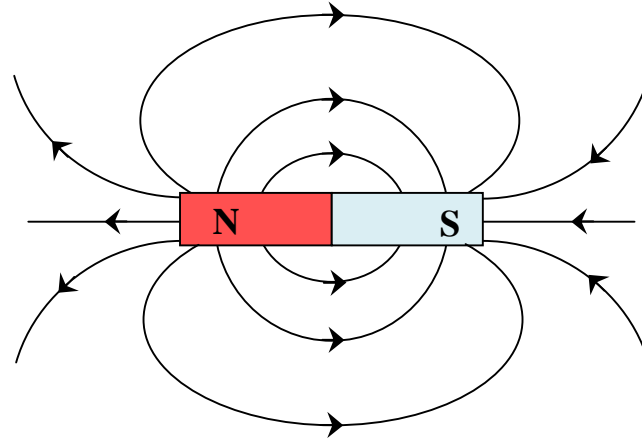
###### 2.2.1° Spectre d'un aimant en U



Les lignes de champ sortent par le pôle nord et convergent vers le pôle sud.

Entre les 2 branches de l'aimant, les lignes de champs sont parallèles : le champ magnétique est uniforme dans cette région.

### 2.2.2° Spectre d'un aimant droit

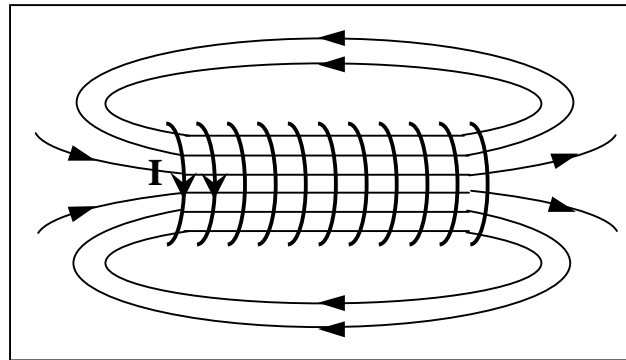


Les lignes de champ sortent par le pôle nord et entrent par le pôle sud.

  
*ça soutra !*  
Docs à portée de main

### 2.2.3° Spectre d'un solénoïde parcouru par un courant

Un **solénoïde** est une bobine dont la longueur est au moins 10 fois supérieure à son rayon ( $L = 10 \times R$ ).



A l'intérieur du solénoïde, les lignes de champ sont parallèles : le champ magnétique y est donc uniforme.

A l'extérieur les lignes de champ ressemblent à celles d'un aimant droit.

**Remarque** : Le sens du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  est donné par la règle de la main droite, la règle du bonhomme d'Ampère ou celle du tire-bouchon de Maxwell.

**Règle de l'observateur d'Ampère** : Le sens du vecteur  $\vec{B}$  est tel qu'un observateur, placé le long du fil de façon que le courant lui entre par les pieds et lui sorte par la tête, voit le vecteur  $\vec{B}$  orienté vers sa gauche.

**Règle de la main droite** : La main droite entourant le fil de façon que les autres doigts indiquent le sens du courant, le sens du vecteur  $\vec{B}$  est donné par l'orientation du pouce tendu.

**Règle du tire-bouchon de Maxwell** : Le sens du vecteur  $\vec{B}$  est celui dans lequel il faut faire tourner un tire-bouchon pour qu'il progresse dans le sens du courant.



#### IV) Exemples de champ magnétique

##### 1° Champ magnétique créé par un solénoïde

Pour un solénoïde, de longueur  $L$  comportant  $N$  spires, parcouru par un courant d'intensité  $I$ , le champ magnétique à l'intérieur a pour valeur :

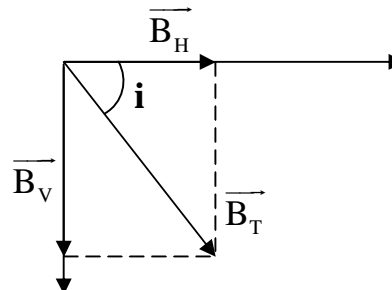
$$\text{Tesla (T)} \leftarrow \boxed{B = \mu_0 \frac{N}{L} I} \begin{matrix} \rightarrow \text{(A)} \\ \rightarrow \text{(m)} \end{matrix}$$

En posant :  $n = \frac{N}{L}$ ,  $n$  est le nombre de spires par mètre, on a :  $B = \mu_0 n I$ .

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  SI est la **perméabilité du vide**.

##### 2° Champ magnétique terrestre

La terre est assimilable à un aimant droit dont la direction Sud-Nord magnétique fait avec la direction Sud-Nord géographique un angle  $\theta$  appelé **déclinaison magnétique**.



L'angle  $i$  que fait le champ magnétique terrestre  $\vec{B}_T$  avec sa composante horizontale  $\vec{B}_H$  s'appelle l'**inclinaison**.



**Remarque :**

- En l'absence de toute source magnétique ou de tout courant électrique, une aiguille aimantée s'oriente toujours suivant la composante horizontale du champ magnétique terrestre  $\vec{B}_H$ .
- Le champ magnétique terrestre se superpose toujours aux champs magnétiques créés par les autres sources.