

## Le champ magnétique

### I Mise en évidence expérimentale d'un champ magnétique.



Aimant



Objet métallique

L'objet est soumis à une force à distance car l'aimant crée autour de lui un champ de force appelé champ magnétique.

On détecte la présence d'un champ magnétique grâce à une aiguille aimantée qui tourne autour d'un axe qui prend une direction privilégiée (cela signifie que si on modifie sa position, elle reprend toujours la même à la fin)



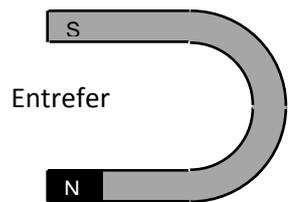
La valeur d'un champ magnétique est exprimée en TESLA ( T ) Elle se mesure avec un teslamètre.

### II Sources de champ magnétique.

#### a) Les aimants



Aimant droit

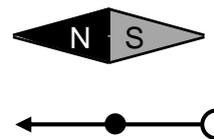


Aimant en U

Chaque aimant possède deux pôles :

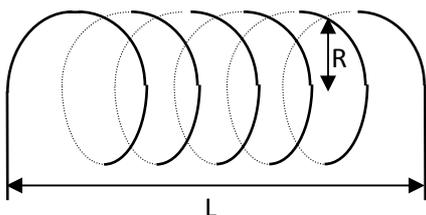
- Un pôle Nord
- Un pôle sud

Remarque : une aiguille aimantée possède aussi un pôle sud et un pôle nord .



#### b) Conducteur électrique parcouru par un courant

Tout circuit électrique dans lequel passe un courant crée autour de lui un champ magnétique qui a les mêmes propriétés que le champ créé par les aimants.



Bobine = enroulement d'un fil recouvert d'un vernis isolant  
Lorsque la longueur  $L$  est très supérieure au rayon  $R$ , la bobine s'appelle un solénoïde

**III Description d'un champ magnétique**

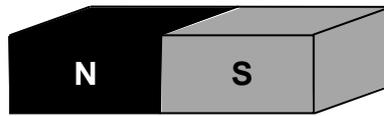
**a) Le vecteur champ magnétique**

On représente en un point M de l'espace le champ magnétique par un vecteur noté  $\vec{B}$  dont les caractéristiques sont :

- Direction = celle d'une aiguille aimantée dont l'axe est placé en M
- Sens : du SUD vers le NORD de l'aiguille aimantée
- Longueur = proportionnelle à la valeur du champ en tesla (choix d'une échelle judicieuse à préciser)

Exemple Axe de l'aiguille en M; B = 0,5 T

Echelle : 1 cm pour 0,1 T



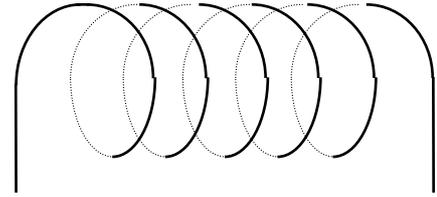
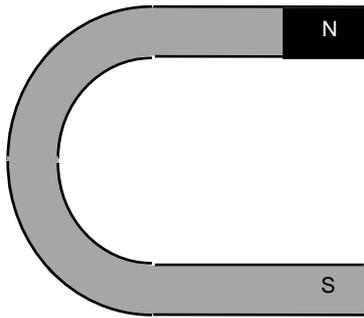
**b) Spectre de champ magnétique.**

- **Ligne de champ** = ligne imaginaire **tangente aux vecteurs champs magnétique**. Une ligne de champ doit être **orientée**. On place pour cela une **flèche** donnée par le **sens sud nord d'une aiguille aimantée**. Une ligne de champ **entre par le pôle sud** d'un aimant et **sort par le pôle nord**.



- Spectre magnétique : ensemble des lignes de champs.





#### **IV Le champ magnétique uniforme.**

##### **a) Définition**

Un champ magnétique est uniforme dans une région de l'espace si le vecteur champ magnétique a même direction, même sens et même valeur en tout point de cette région.

##### **b) Exemple**

- Entrefer d'un aimant en U ( voir spectre )
- Intérieur d'un solénoïde ( voir spectre )

#### **V Application médicale l'IRM ( Imagerie par Résonance Magnétique )**

##### **a) Création d'un champ magnétique intense.**

On place à l'intérieur d'un solénoïde un barreau de fer . L'ensemble est appelé **électro aimant**. On fait circuler un courant. Le champ crée est de l'ordre de **5 T**.

Cette valeur est insuffisante. On utilise un fil **supraconducteur**, qui peut être traversé par les courants beaucoup plus fort car le dégagement de chaleur est quasiment nul. On crée ainsi des champs dont la valeur avoisine les **20 T**

##### **b) L'IRM**

Technique d'imagerie qui repose sur les propriétés magnétiques de la matière. Elle nécessite es champs magnétiques très intenses créés par des électroaimants supraconducteurs. Les propriétés sont entre autres :

- Examen médical sans douleurs et inoffensif
- Permet de visualiser tous les organes et d'obtenir des plans de coupes dans les trois directions de l'espace
- Forte précision des images, ce qui permet au médecin de fournir des diagnostics très précis.