

CHAPITRE 14 : LE CHAMP MAGNÉTIQUE

1 Caractéristiques d'un champ magnétique

1.1 Détection d'un champ magnétique

Une aiguille aimantée permet de détecter un champ magnétique. A proximité d'une source de champ magnétique, l'aiguille prend une direction bien déterminée suivant le champ magnétique qui règne en ce point.

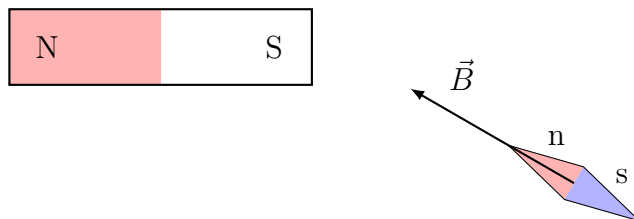


Aiguilles aimantées s'orientant selon le champ magnétique d'un aimant

1.2 Le vecteur champ magnétique

Le champ magnétique en un point de l'espace est caractérisé par le vecteur champ magnétique \vec{B} . Les caractéristiques du vecteur champ magnétique sont :

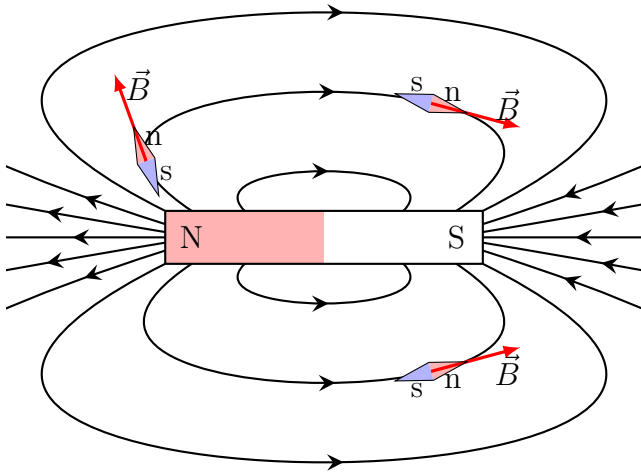
- le point d'application : le point où l'on place l'aiguille aimantée
- la direction : celle de l'aiguille aimantée
- le sens : du pôle sud de l'aiguille vers son pôle nord
- la valeur : se mesure avec un teslamètre et s'exprime en tesla (T)



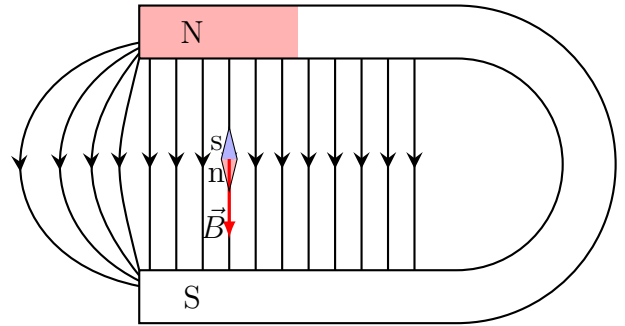
Vecteur champ magnétique en un point de l'espace créé par un aimant

1.3 Lignes de champ magnétique

On saupoudre de la limaille de fer sur une plaque de verre placée sur un aimant. La limaille de fer forme des lignes qui sont appelées lignes de champ magnétique. l'ensemble des lignes de champ constituent le spectre du champ magnétique. Les lignes de champ sont orientées par une flèche dans le sens du champ magnétique : elles rentrent par le pôle sud et sortent par le pôle nord.



Lignes de champ d'aimant droit



Lignes de champ d'aimant en U

Remarque : Si les lignes de champ sont des droites parallèles, le champ magnétique est uniforme.

1.4 Quelques ordres de grandeurs de champ magnétiques

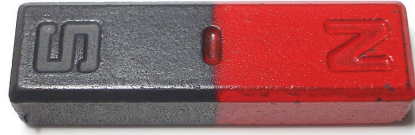
Source	Intensité du champ magnétique (T)
champ magnétique terrestre	5×10^{-5}
aimant permanent en ferrite	0,4
aimant permanent en néodyme	1,5
électroaimant	jusqu'à 6
aimant supraconducteur d'IRM	jusqu'à 12

Les électroaimants et les aimants supraconducteurs sont des sources de champs magnétiques intenses.

2 Sources de champ magnétique

2.1 Champ magnétique créé par les aimants

Les aimants sont des objets issus de matériaux magnétiques particuliers tels que la ferrite, la magnétite ou encore des alliages (néodyme). Les aimants possèdent deux pôles : un pôle nord et un pôle sud.



Pôles nord et sud d'un aimant

2.2 Champ magnétique créé par les courants

Tout circuit électrique, parcouru par un courant, crée un champ magnétique dans son voisinage. Le champ magnétique produit est proportionnel à la valeur du courant électrique.

$$B = k \times I$$

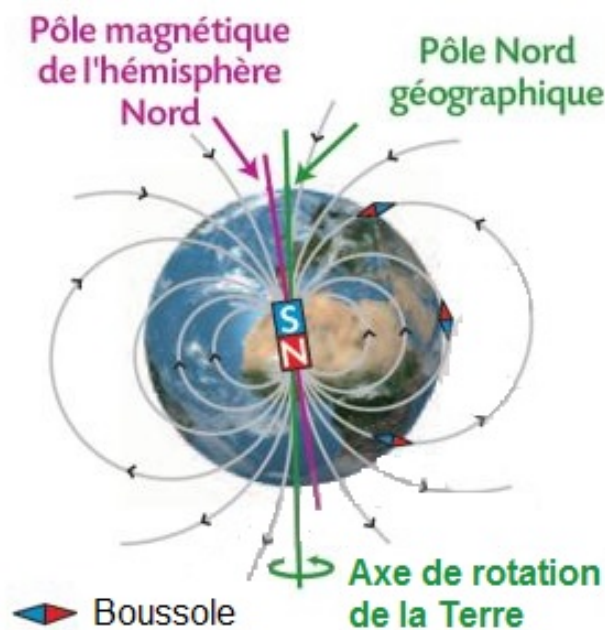
B : champ magnétique (T)

I : intensité (A)

k : constante qui dépend de la forme du circuit

2.3 Champ magnétique créé par la Terre

Le champ magnétique terrestre peut être considéré comme le champ créé par un aimant droit placé au centre de la Terre.



Champ magnétique terrestre