Chapitre 7

Le champ magnétique

1. Les aimants, sources de champ magnétique

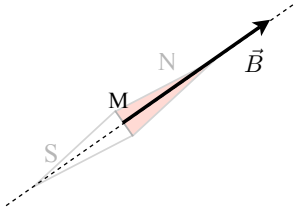
1.1. Le champ magnétique

L'aiguille aimantée constitue un détecteur de champ magnétique. Parmi les sources de champ magnétique, on peut citer la Terre, les aimants, les bobines parcourues par des courants électriques.

En un point M de l'espace, on caractérise le champ magnétique par un vecteur $\vec{B}$ pour lequel il faut préciser la direction, le sens et la valeur.

Au point M, le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ a :

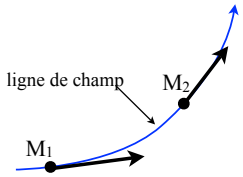
- la direction de l'axe de l'aiguille aimantée,
- le sens S → N de l'aiguille aimantée.
- La valeur d'un champ magnétique est notée B ; elle s'exprime en Teslas (T). L'intensité du champ magnétique se mesure avec un teslamètre.

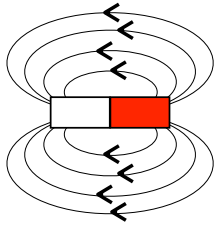


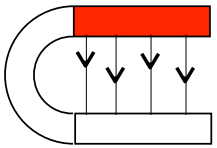
Un champ magnétique de 1 T est un champ magnétique intense.

1.2. Les spectres magnétiques

Un spectre magnétique est caractérisé par un ensemble de lignes de champ. En tout point de l'espace, le vecteur champ est tangent aux lignes de champ et il est orienté dans le même sens.





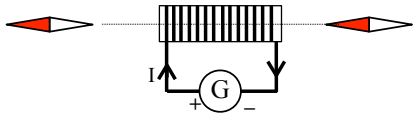


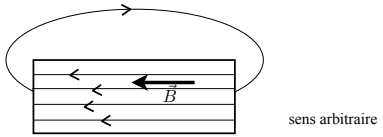
Dans l'entrefer d'un aimant en U, le champ magnétique est *uniforme* : son sens, sa direction et son intensité sont constant.

2. Comment créer un champ magnétique ?

Expériences à l'aide d'une bobine

On peut constater que le solénoïde parcouru par un courant a le comportement d'un aimant.





À l'intérieur d'un solénoïde, les lignes de champ sont parallèles à l'axe du solénoïde (même sens et même direction). Il a également la même intensité en tout point : il est uniforme.

Comment obtenir un champ magnétique intense ?

- Un électroaimant est un solénoïde à l'intérieur duquel on a ajouté un noyau en fer. Il permet d'obtenir des champs magnétiques encore plus intenses.
- Pour augmenter l'intensité du champ magnétique dans un solénoïde, on peut par exemple augmenter l'intensité I du courant qui y circule.

Une application médicale : l'I.R.M.

- La résonance magnétique nucléaire (R.M.N.) est obtenue en soumettant le corps du patient à un champ magnétique intense associé à une onde radiofréquence : les noyaux d'atomes d'hydrogène (protons) présents dans le corps humain s'orientent à la manière de minuscules aiguilles aimantées.
  Lorsqu'on cesse l'émission radiofréquence, les protons restituent de l'énergie sous forme d'un signal de R.M.N. Ce signal est traduit en image sur écran d'ordinateur : c'est l'imagerie par résonance magnétique (I.R.M.).
- L'I.R.M. permet d'observer les structures anatomiques de certains tissus et organes. Elle peut donc mettre en évidence certaines formes pathologiques. On l'utilise lors d'investigations cérébrales, rachidiennes, cardiologiques.
- Cette méthode d'investigation présente de gros avantages car elleest indolore et ne présente aucune conséquence pour le patient.