

Caractériser un champ magnétique

L'objectif de ce chapitre est d'apprendre à identifier les pôles d'un aimant et d'une bobine parcourue par un courant continu. On verra ensuite comment mettre en évidence expérimentalement le sens du champ magnétique créé par un courant électrique dans une bobine. On vérifiera que l'intensité de ce champ magnétique dépend de l'intensité du courant électrique qui la traverse.

1 Identifier les pôles

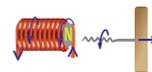
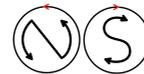
A Sur un aimant

- Tout aimant possède un pôle nord et un pôle sud. Sur les aiguilles aimantées, le pôle nord est indiqué en rouge.
- Si l'aimant n'est pas repéré, on peut identifier les pôles en utilisant une aiguille aimantée ou un aimant de polarité connue :
 - les pôles de même nature (N-N ou S-S) se repoussent ;
 - les pôles de natures différentes (N-S ou S-N) s'attirent.
- On peut également utiliser le champ magnétique terrestre. En effet, si l'aimant peut tourner librement, par exemple en étant attaché à un fil, son pôle nord s'oriente naturellement vers le pôle nord terrestre. En utilisant une boussole pour déterminer la direction du nord et du sud, on peut déduire la nature des pôles de l'aimant.



B Sur une bobine

- Une **bobine**, ou solénoïde, est un enroulement de fil conducteur sur un cylindre de rayon r .
- Les règles d'identification des pôles d'une bobine sont :
 - **la règle des « 2 faces »** : on observe la face de la bobine. Suivant le sens du courant dans les spires de la bobine, il se dessine un « N » ou un « S » pour les faces nord ou sud ;
 - **la règle de la « main droite »** : on place la main droite de telle sorte que les doigts s'enroulent sur la bobine dans le sens du courant électrique. Le pouce indique alors la face nord de la bobine, ainsi que le sens du champ magnétique ;
 - **la règle du « tire-bouchon »** : on présente un tire-bouchon devant une face de la bobine, en tournant dans le sens de circulation du courant. Si le tire-bouchon s'enfonce (ou visse), la face est le sud. Si le tire-bouchon ressort (ou dévisse), la face est le nord.

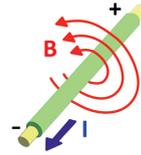
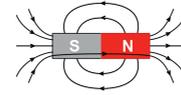


2 Le champ magnétique

A Le principe

- Un champ magnétique est créé :
 - soit avec un **aimant** : un aimant crée naturellement un champ magnétique autour de lui ;
 - soit par le **passage dans un conducteur d'un courant électrique continu**.

- Un champ magnétique peut être représenté par une flèche, notée \vec{B} . Il est défini par un point, une direction (celle de l'aiguille aimantée), un sens (du pôle sud au pôle nord) et une intensité.

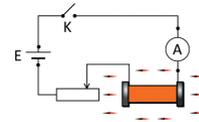


A SAVOIR

Le sens du champ magnétique dépend du sens du courant. Si le courant est alternatif, alors le champ magnétique change de sens périodiquement.

B Le sens

Pour le trouver expérimentalement, on place des aiguilles aimantées autour du conducteur traversé par un courant électrique. Par exemple, en les plaçant autour d'une bobine parcourue par un courant et en mettant le circuit sous tension, on constate que le sens du champ créé par la bobine est mis en évidence par la position des aiguilles aimantées.



C L'intensité

- L'intensité d'un champ magnétique B est donnée en **tesla** (T) dans le système international (SI) et se mesure avec un **teslamètre**. Une autre unité également utilisée est le **gauss** (G) : $1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$.
- Il existe une relation de **proportionnalité** entre I (en ampère) et B (en tesla) : $B = k \times I$, où k est un coefficient dépendant entre autres de la longueur de la bobine et du nombre de spires.

D La force de Laplace

- Notée \vec{F} , elle est la force électromagnétique qu'exerce un champ magnétique sur un conducteur parcouru par un courant.
- Le sens de la force \vec{F} est donné par une convention, dite **règle des trois doigts** : le majeur représente la direction du champ magnétique, l'index le sens du courant et le pouce le sens de cette force.

