

Électricité et magnétisme

Physique



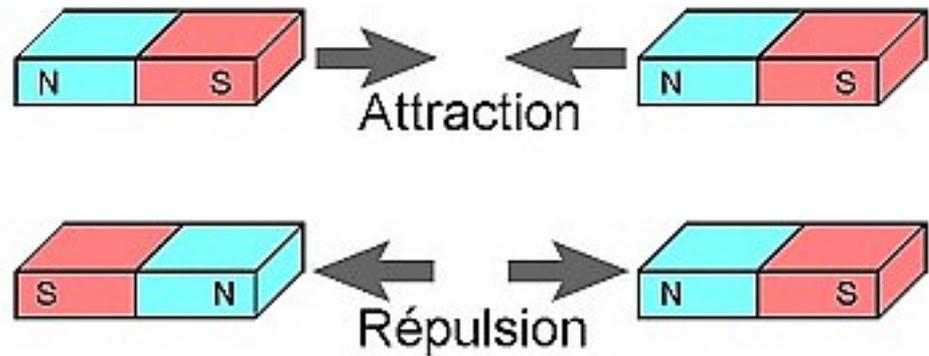
Le magnétisme



Les propriétés magnétiques sont connues et utilisées depuis l'antiquité.

Un aimant comporte deux pôles : un pôle Nord (N) et un pôle Sud (S) :

- Deux pôles identiques se repoussent
- Deux pôles opposés s'attirent



Le champ magnétique

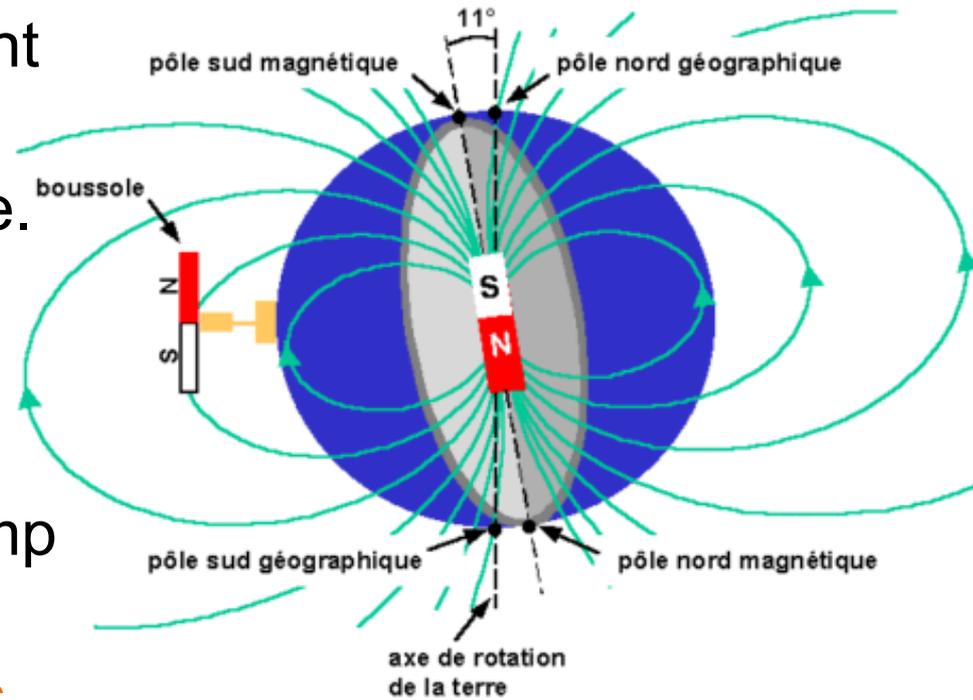
Un aimant crée un champ magnétique, traditionnellement noté \vec{B}

C'est une grandeur vectorielle.

Les boussoles sont affectées par le champ magnétique terrestre.

l'aiguille s'aligne avec le champ et donne sa direction.

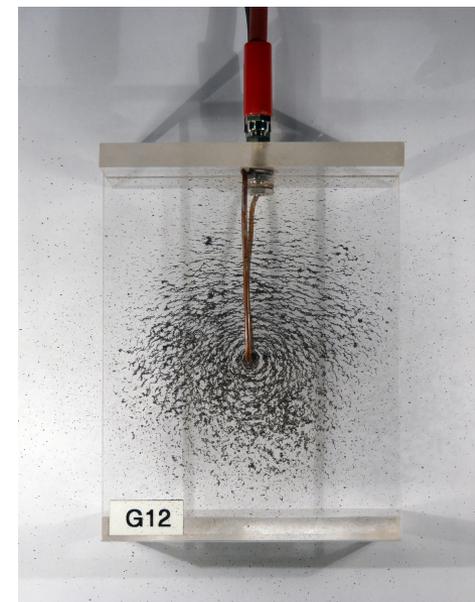
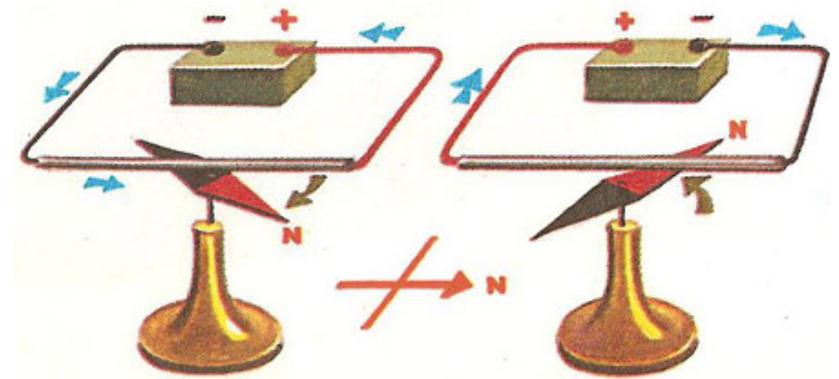
On peut ainsi tracer **les lignes du champ magnétique**.



Magnétisme et électricité

Le scientifique danois Ørsted (1777-1851) constate que l'électricité circulant dans un fil affecte une boussole et démontre que *le courant électrique produit un champ magnétique*.

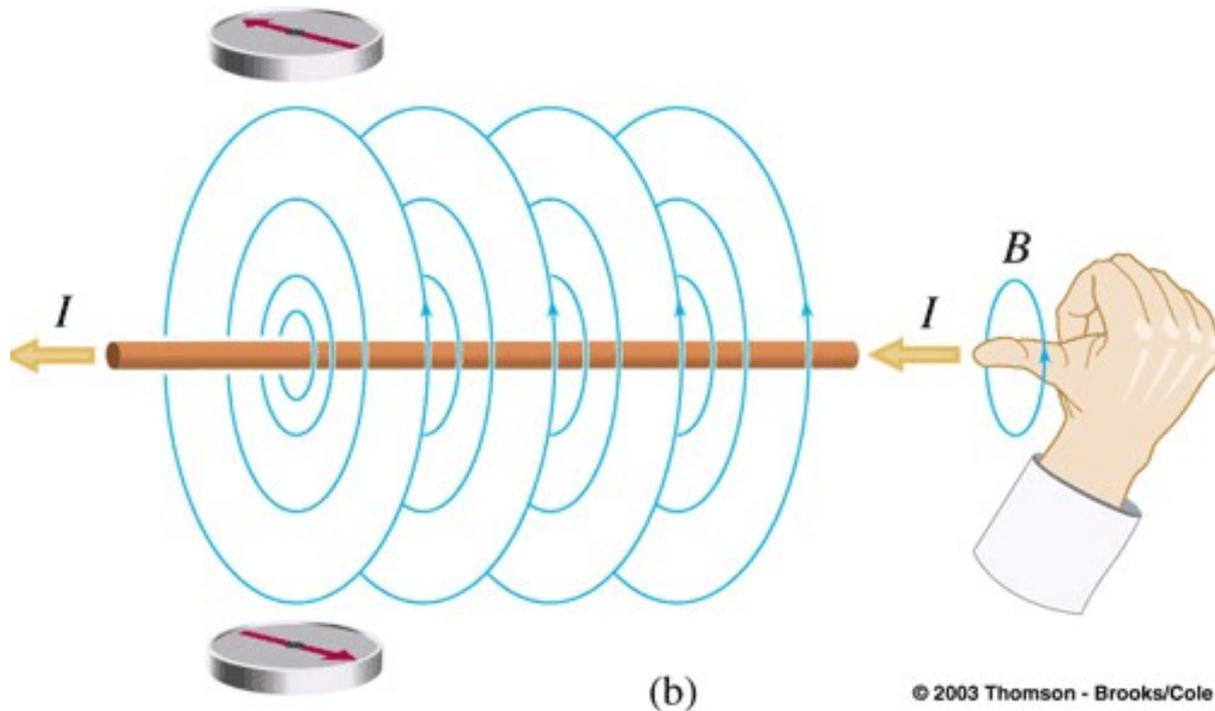
On peut facilement mettre ce phénomène en évidence grâce à de la limaille de fer.



Sens du champ magnétique

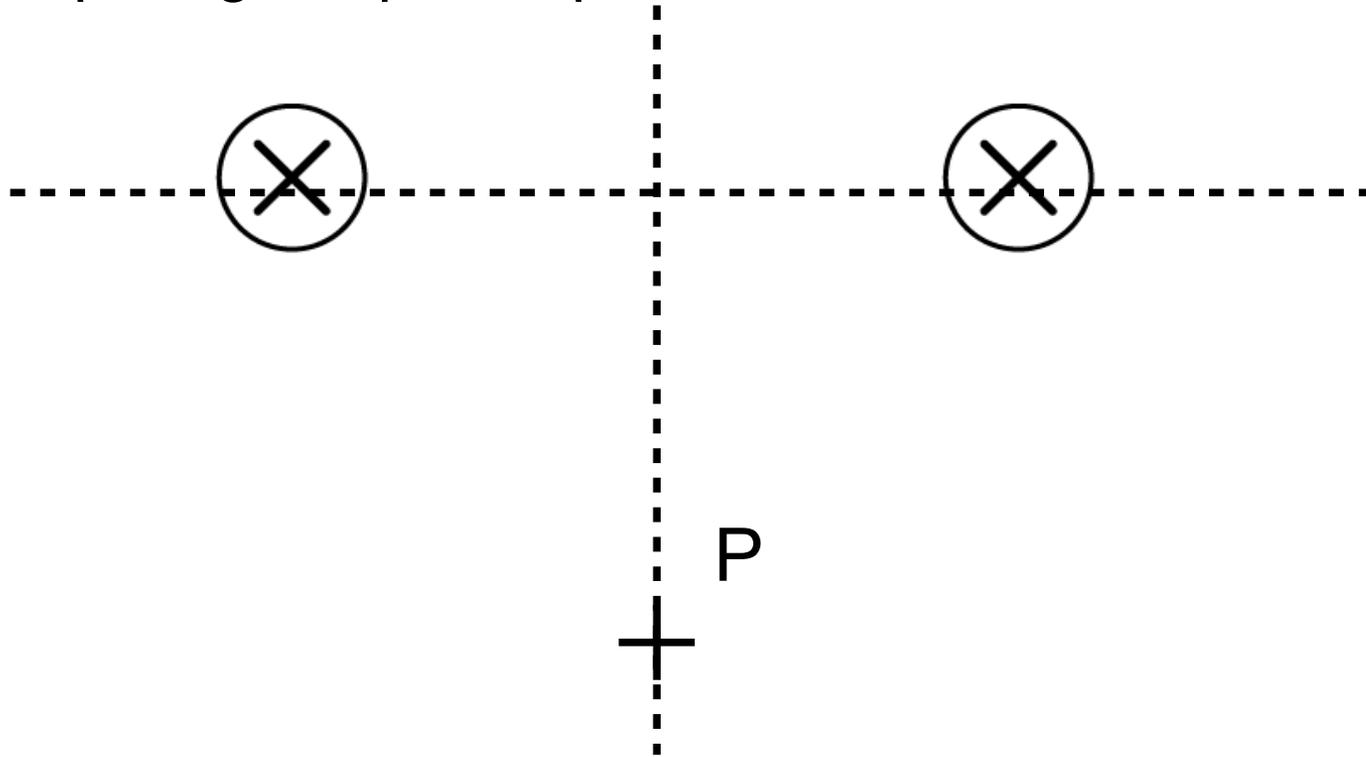
Le sens du champ magnétique dépend du sens du courant électrique.

On utilise la règle de la **main droite** pour le déterminer.



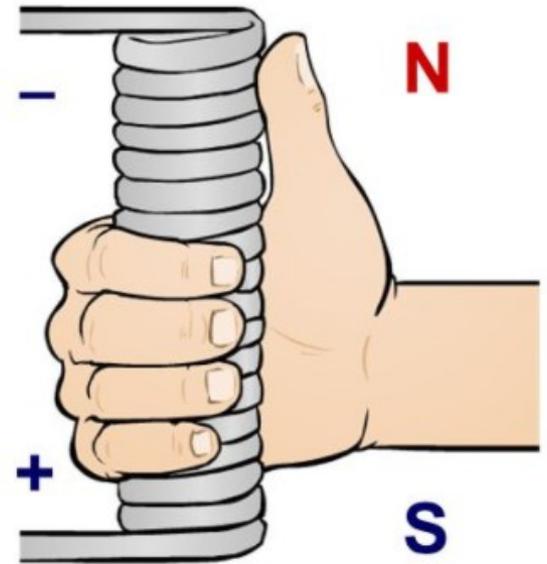
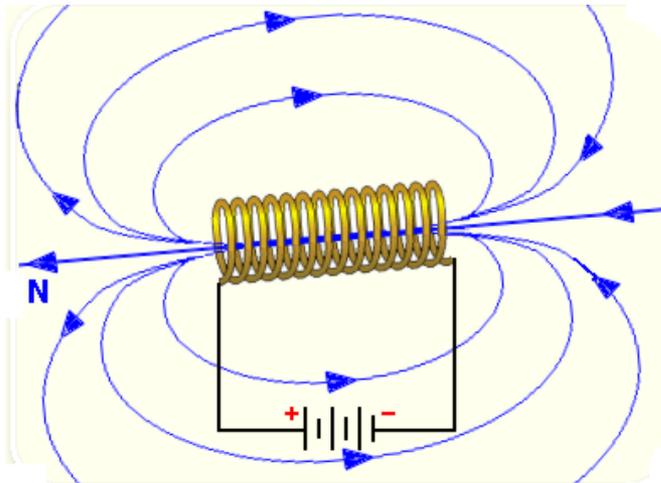
Exemple

Soient deux fils électriques. Détermine la direction du champ magnétique au point P.



Cas du solénoïde

Le **solénoïde** est composé d'un fil électrique enroulé en hélice pour former une **bobine**. Il présente la particularité de créer un champ magnétique *rectiligne* à l'intérieur de la bobine.

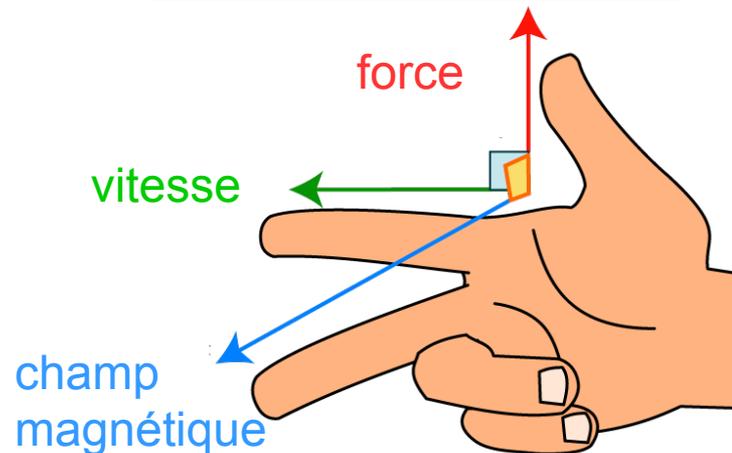
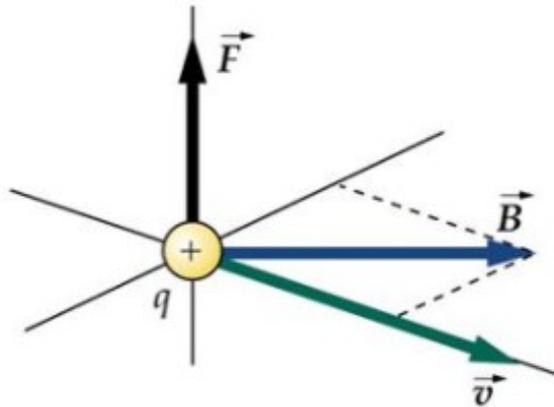


Force magnétique sur une charge en mouvement

L'expérience montre qu'une charge électrique q se déplaçant dans un champ magnétique B subit une force F appelée **force magnétique**.

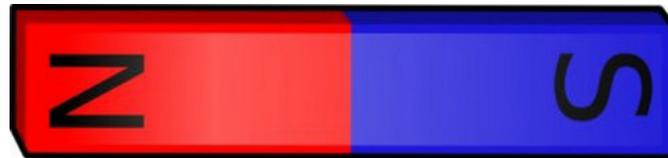
Si θ est l'angle entre le vecteur vitesse v et le champ magnétique B alors :

$$F = qvB\sin\theta$$



Exemple

Un électron se dirige vers un aimant. Quelle est la direction de la force magnétique qui s'exerce sur lui ?



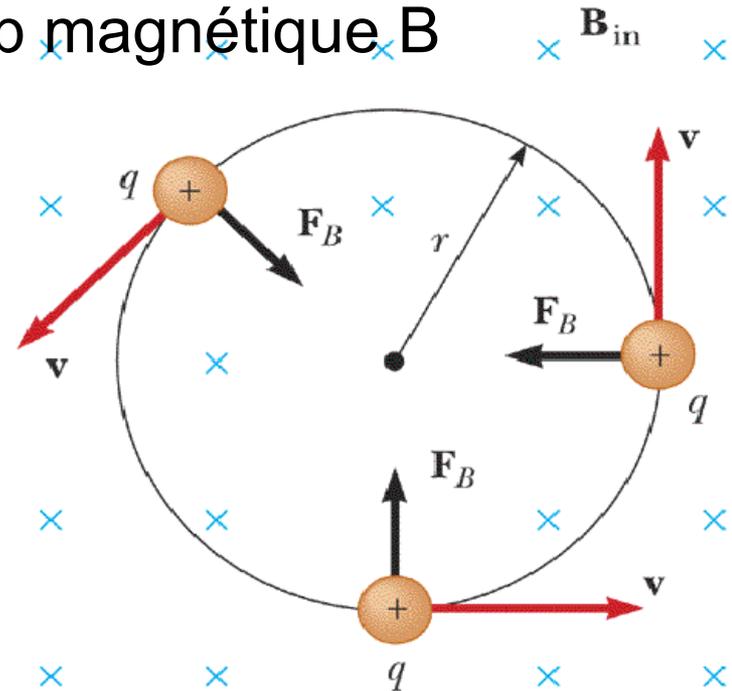
Vitesse perpendiculaire au champ magnétique

Une charge électrique q se déplaçant perpendiculairement au champ magnétique B va tourner en rond :

$$F = qvB$$

$$qvB = \frac{mv^2}{R}$$

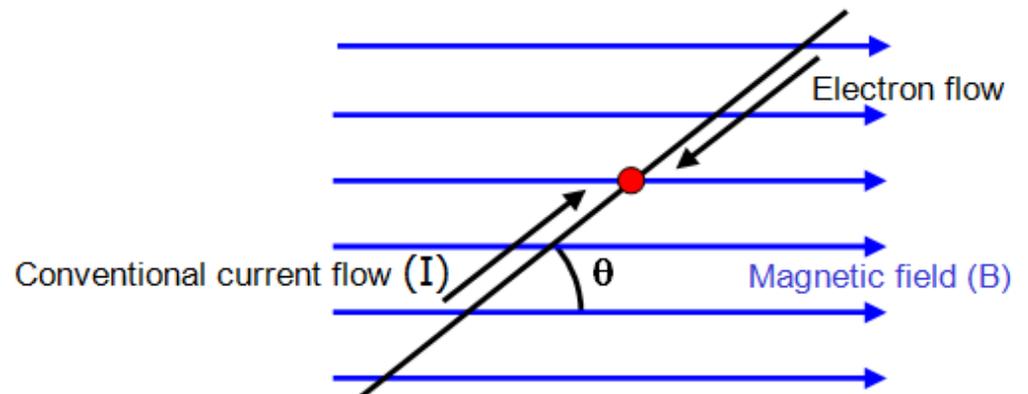
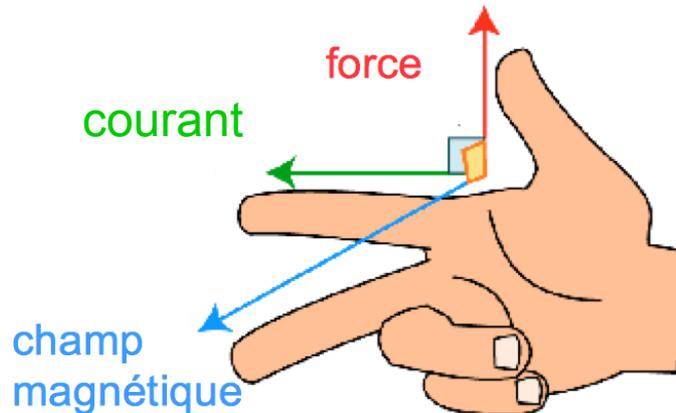
$$R = \frac{mv}{qB}$$



Force magnétique sur un conducteur

Des charges électriques se déplacent dans un fil conducteur donc une force magnétique va s'exercer sur le courant I qui traverse un fil de courant L :

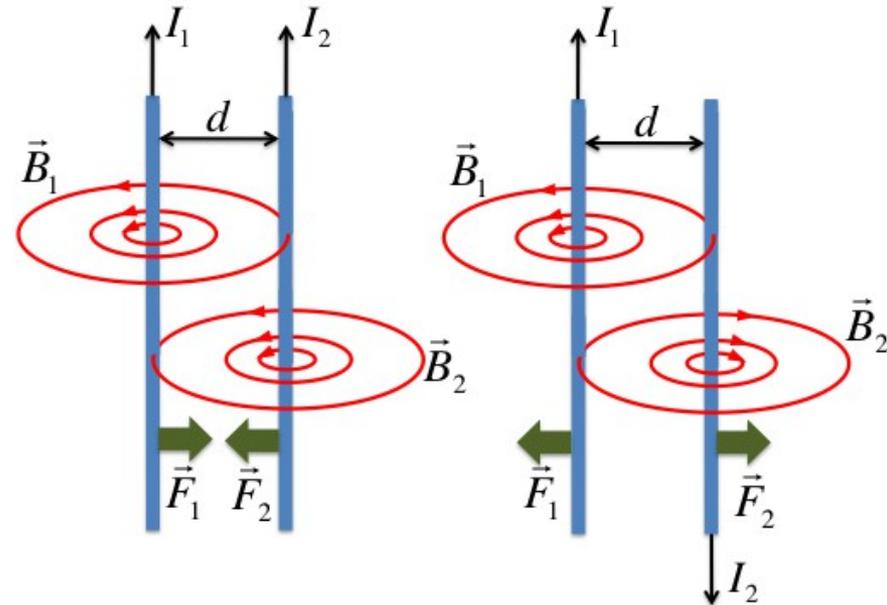
$$F = BIL\sin\theta$$



Fils parallèles

Lorsque deux conducteurs // transportent un courant de même sens, **les forces magnétiques s'attirent**.

Lorsque deux conducteurs // transportent un courant de sens opposé, **les forces magnétiques se repoussent**.

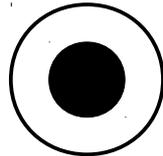


Exemple

Soient trois conducteurs parallèles X, Y et Z.
Quelle est la direction de la force qui va s'exercer sur Z ?



X



Y



Z