

Champs magnétiques.

1) Mise en évidence.

Un aimant a la propriété d'attirer des objets en fer. Il possède deux pôles appelés pôle nord et pôle sud.

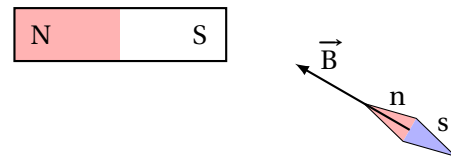
Deux pôles de mêmes noms se repoussent, deux pôles de noms différents s'attirent.

Propriété

Il crée autour de lui, un **champ magnétique** \vec{B} .

Une boussole placée dans son voisinage est déviée par ce champ.

Le sens de \vec{B} en un point est le **sens sud-nord** de la boussole placée en ce point.



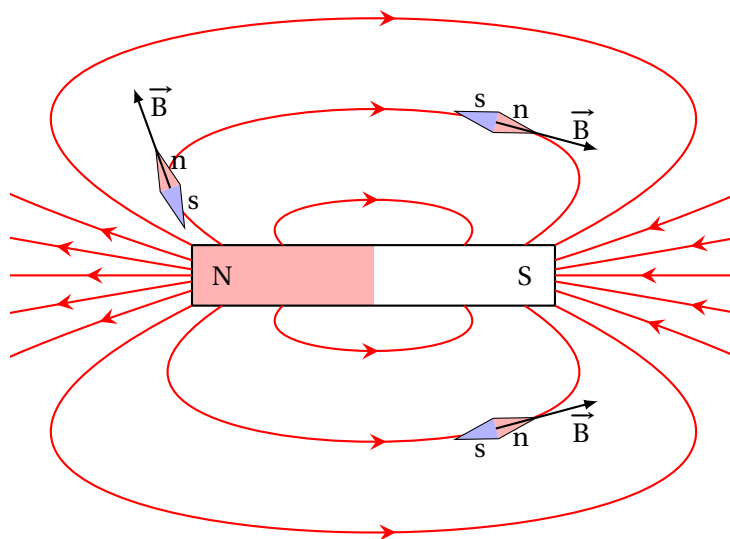
2) Spectre magnétique.

Définition

On appelle spectre magnétique, l'ensemble des lignes de champ.

Le champ magnétique \vec{B} est tangent à la ligne de champ.

Les lignes de champ sont orientées dans le sens du champ magnétique.



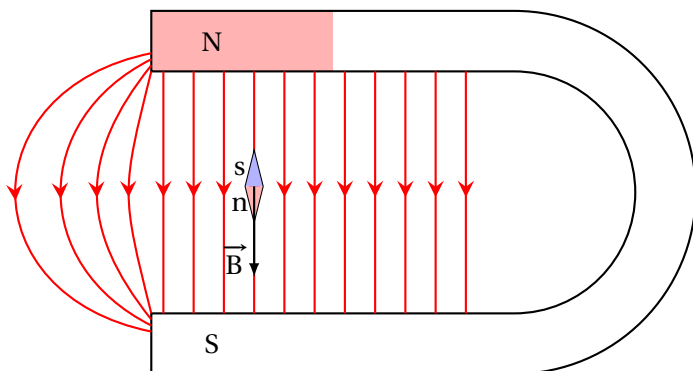
3) Champ magnétique uniforme.

Définition

Un champ magnétique est dit **uniforme** si le vecteur champ magnétique \vec{B} conserve les mêmes caractéristiques en tout point de l'espace.

Les lignes de champ sont alors **parallèles**.

a) L'aimant en U.



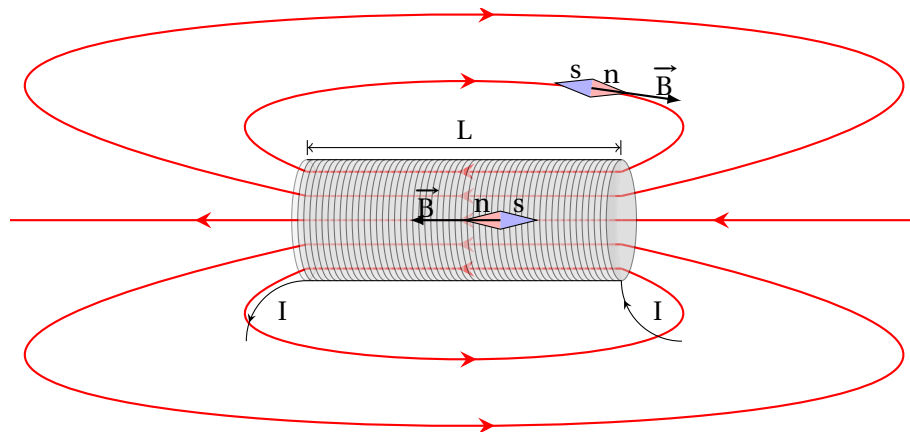
Dans l'entrefer de l'aimant en U, le champ magnétique est uniforme.

b) Le solénoïde.

Définition

Un solénoïde est une bobine de fil conducteur enrobé d'un isolant.

Sa longueur est grande devant son rayon.

**Propriété**

À l'intérieur, le champ magnétique est **uniforme** et sa valeur est **proportionnelle à l'intensité du courant** qui le traverse.

Parcouru par un courant, le solénoïde se comporte comme un **aimant droit** dont les extrémités sont les pôles.

$$B = k \cdot I$$

Champ magnétique (Tesla) →

→ Intensité du courant (A)

→ Constante ($T \cdot A^{-1}$)

4) Champ intense.

Le champ magnétique terrestre a une valeur de $B_T \approx 5 \cdot 10^{-5} T$.

Un aimant fixe produit un champ magnétique de l'ordre de 10^{-3} à $10^{-1} T$

Obtenir un champ magnétique intense n'est pas chose aisée. On utilise pour cela des électro-aimants : bobine contenant un noyau de fer doux. Les valeurs de champ atteignent alors environ 5T.

Pour obtenir des champs encore plus intenses, il faut augmenter l'intensité du courant traversant la bobine qui risque alors de trop chauffer et... fondre.

On utilise alors des matériaux **supraconducteurs** : qui laissent passer le courant sans résistance et donc sans échauffement mais à très basse température (proche de $0^\circ K = -273^\circ C$)

Les champs magnétiques atteignent alors des valeurs supérieures à 20T.

5) Application : IRM**Définition**

IRM signifie **imagerie par résonance magnétique** nucléaire.

Propriété

- L'IRM est un examen médical inoffensif et sans douleur.
- L'IRM permet d'obtenir des plans de coupes dans les trois dimensions de l'espace.
- L'IRM permet de visualiser tous les organes de façon très précise.