

Champ magnétique

I Notion

1 Force de Lorentz

Soit une particule de charge q placée dans un champ magnétique \vec{B}

Elle est retrouvée à la force de Lorentz

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

$\|\vec{B}\|$ en T

	$\ \vec{B}\ $
Terre	$5 \cdot 10^{-5}$ T
Aimant	0,1 T
IRM	1 T

On peut voir des spectres magnétiques grâce à la méthode des cartes de champs. (Limaillle de Fe):
les petits grains s'orientent telles des petites boussoles
sous l'fx du champ magnétique

On observe alors des lignes de champ.

2 Topographie

def L'étude des lignes de champ

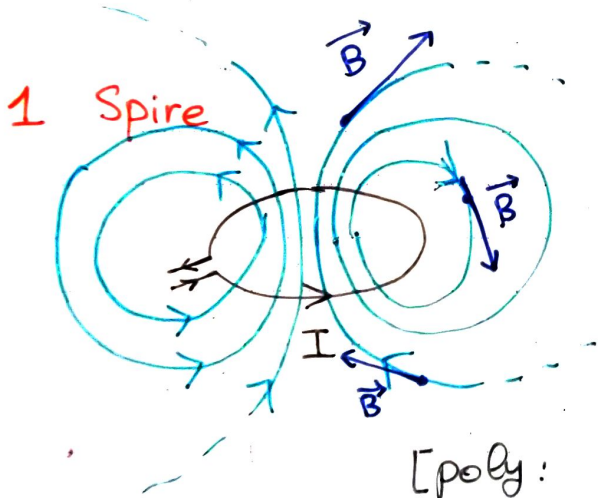
prop des lignes de champs

- Tournent autour des sources.
- Lorsque le champ \nearrow intense, elles se resserant
- Champ uniforme \Rightarrow elles sont des droites \parallel
- Orientées fermées
- Tangente en tout point à \vec{B}

II Exemples

Types de src de champ magnétique

- Aimants
- Fil parcouru par un courant électrique



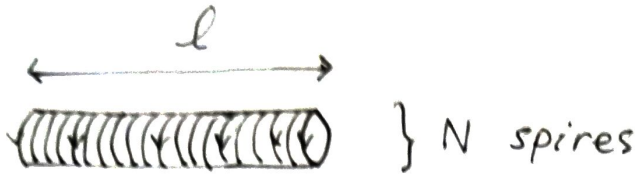
L'orientation s'obtient par la règle des doigts de la main droite, du tire bouchon, ...

Elle donne le sens de \vec{B}

[poly: fig. 27.4]

$\parallel \vec{B} \parallel \Leftrightarrow$ (position, courant)

2 Bobine



SOLENOÏDE
ou BOBINE

Si l grand, bobine uniforme

lorsque l'on met plusieurs spires côte-à-côte, on crée un solénoïde.

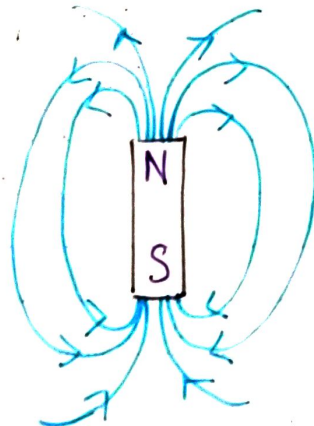
Le champ qu'il crée est uniforme à l'intérieur

Il s'écrit:

$$B = \mu_0 \underbrace{n}_{\substack{\text{spires par} \\ \text{unité longueur}}} I = \mu_0 \frac{N}{L} I$$

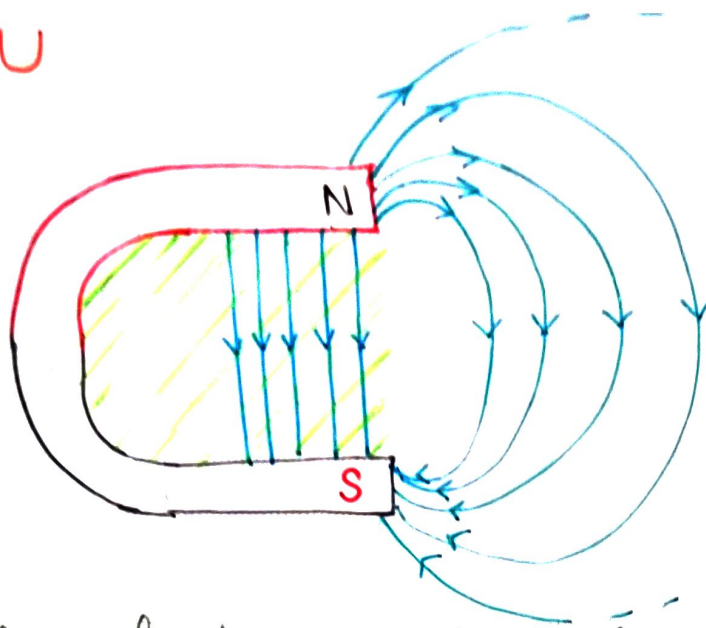
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI perméabilité du vide

3 Aimant



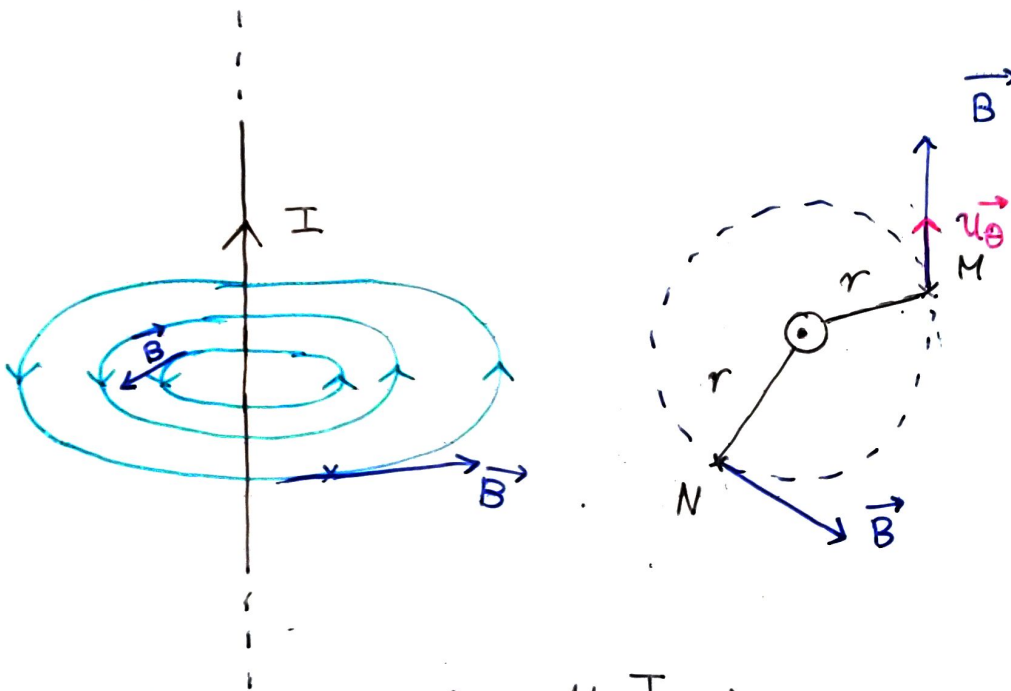
N
S Pôles nord/sud magnétiques
de l'aimant

4 Aimant en U



 Entrefers: le champ y est uniforme

5 Champ créé par un fil ∞



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{u}_\theta$$

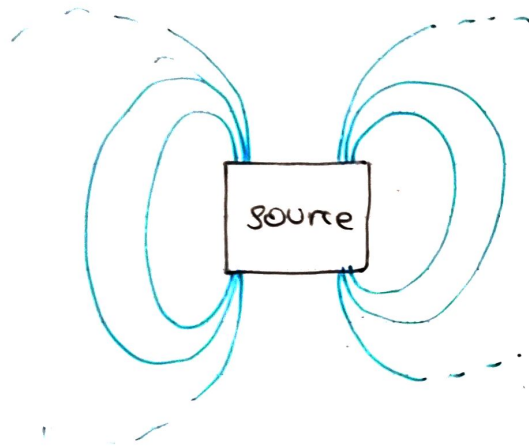
III Dipôle magnétique

Un aimant, une spire, un solénoïde, etc. ont, de loin, tous le même type de spectre magnétique

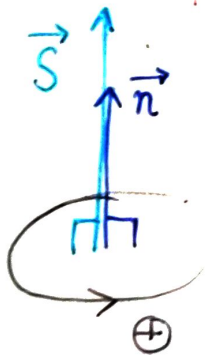
Pour les comparer, on va utiliser la notion de dipôle magnétique

def dipôle magnétique

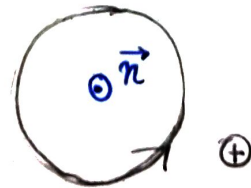
Source de champ dont le spectre ressemble à



1 Vecteur surface



normal au sens donné
par règle main droite



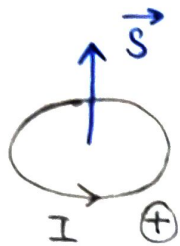
COURANT ORIENTÉ

Le vecteur surface $\vec{S} = S\vec{n}$

où $\|\vec{S}\| = S =$ surface délimitée par le contour.

2 Moment magnétique

Pour un contour parcouru par un courant I



Le moment cinétique est

$$\vec{\mathcal{M}} = I \cdot \vec{S}$$

$\|\vec{\mathcal{M}}\|$ en $A \cdot m^2$

3 Ordres de grandeurs pour les moments magnétiques

Pour comparer les différentes sources entre elles, on compare leurs moments magnétiques même si la surface ou le courant ne sont pas définis.

Aimant	$\vdots 10 A \cdot m^2$
Terre	$\vdots 9 \cdot 10^{24} A \cdot m^2$
Électron	$\vdots 8 \cdot 10^{-24} A \cdot m^2$