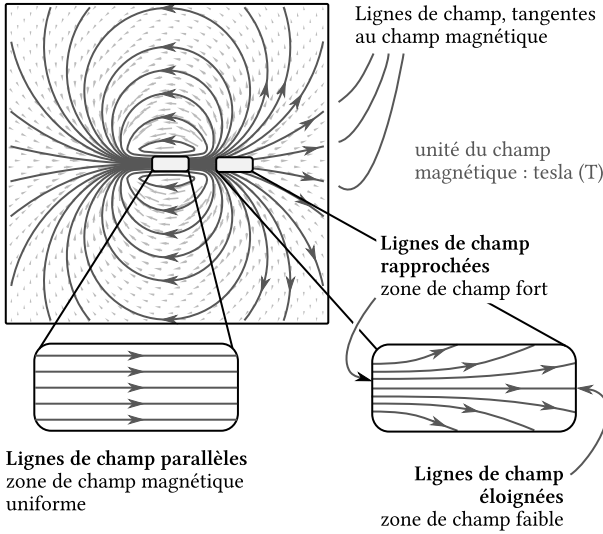
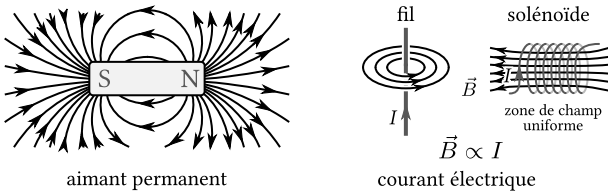


Champ magnétique

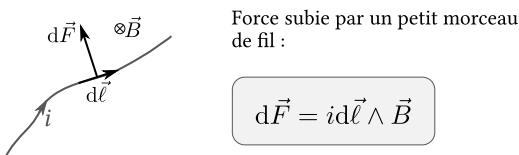
Champ magnétique
vecteur défini en tout point de l'espace (champ de vecteurs)



Sources de champ magnétique



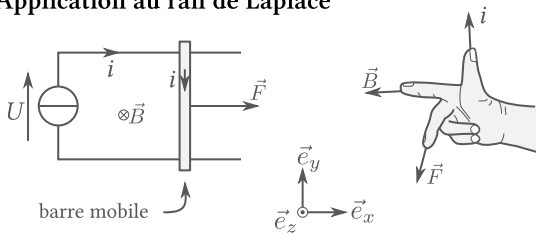
Forces de Laplace sur un fil



Force subie par un petit morceau de fil :

$$d\vec{F} = i d\vec{\ell} \wedge \vec{B}$$

Application au rail de Laplace



$$\vec{F} = iL(-\vec{e}_y) \wedge (-B\vec{e}_z) = iLB\vec{e}_x$$

Aspect énergétique

Puissance fournie par la force de Laplace

$$P_L = \vec{F} \cdot \vec{v} = iLB\vec{e}_x \cdot v\vec{e}_x = iLBv$$

vitesse de la barre

Puissance fournie par le générateur

$$P_G = U i$$

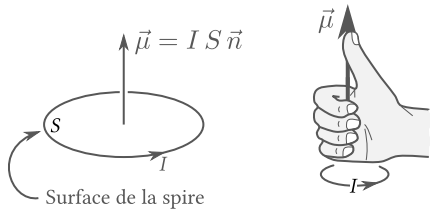
Conservation de l'énergie $P_G = P_L$

$$U = LBv$$

La tension aux bornes du générateur dépend de la vitesse de la barre.

Moment magnétique

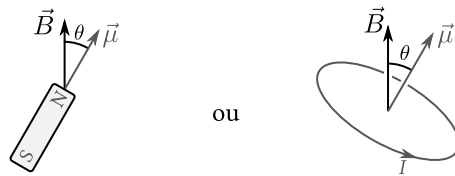
Boucle de courant parcourue par une intensité I



par analogie, on associe aussi un moment magnétique à un aimant permanent



Forces de Laplace sur un moment



Résultante

$$\vec{F} = \vec{0}$$

La force subie par un moment magnétique dans un champ magnétique *uniforme* est nulle.

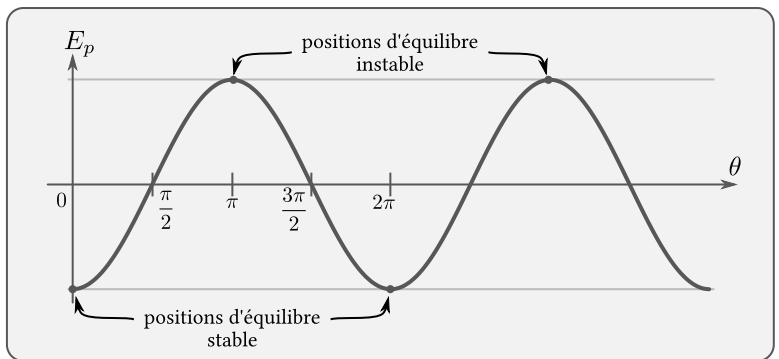
Couple

$$\vec{\Gamma}_L = \vec{\mu} \wedge \vec{B}$$

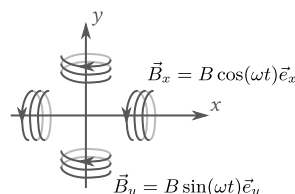
Le moment est un couple de force

Énergie potentielle

$$E_p = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} = -\mu B \cos(\theta)$$



Champ magnétique tournant



$$\vec{B} = B(\cos(\omega t)\vec{e}_x + \sin(\omega t)\vec{e}_y)$$

Un aimant est entraîné par le champ tournant à la même vitesse de rotation