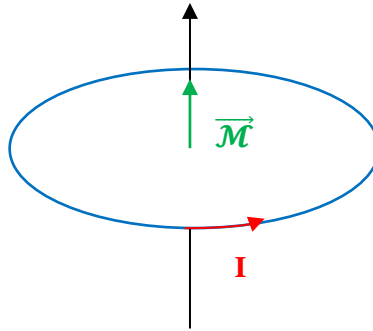


Moment magnétique

- Le vecteur surface \vec{S} associé à un contour orienté Γ est défini par : $\vec{S} = \iint_{\Sigma} d\vec{S}$
 Σ est une surface quelconque qui s'appuie sur Γ ; l'orientation de Γ et celle de Σ sont liées par la règle du « tire-bouchon ».
- Le moment magnétique d'une boucle de courant, parcourue par un courant I , définie par son contour orienté Γ et son vecteur surface \vec{S} , est : $\vec{\mathcal{M}} = I \vec{S}$

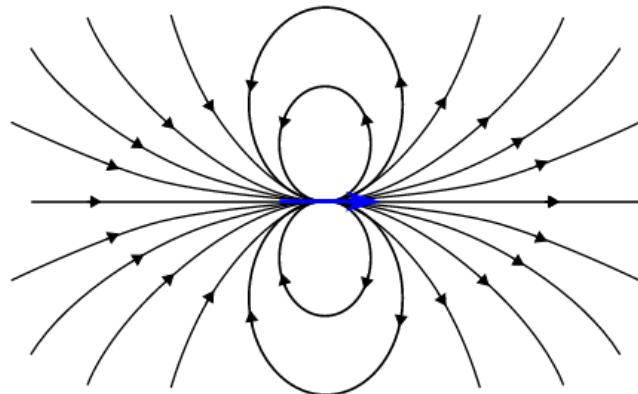


- Le moment magnétique et le moment angulaire de l'électron sont liés par la relation : $\vec{\mathcal{M}} = -\gamma_0 \vec{L}$, où γ_0 est le rapport gyromagnétique de l'électron.
- La quantité $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e}$ est appelée « magnéton de BOHR » et vaut $9,3 \cdot 10^{-24} \text{ A.m}^{-2}$.
 $\mathcal{M} = \frac{e\hbar}{2m_e} \sqrt{l(l+1)}$

Champ dipolaire magnétique

- En des points très éloignés d'une boucle de courant, son champ magnétique tend vers celui d'un dipôle magnétique de moment $\vec{\mathcal{M}}$.
- Celui-ci s'exprime, en coordonnées sphériques d'axe (O) par :

$$\vec{B}(\mathcal{M}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\mathcal{M} \cos \theta \vec{e}_r + \mathcal{M} \sin \theta \vec{e}_\theta}{r^3}$$



Lignes de champ du dipôle magnétique

Interaction d'un dipôle magnétique avec un champ appliqué

- La résultante des forces qui s'exercent sur un dipôle placé dans un champ magnétique **uniforme** est nulle.
- Le moment des forces appliquées à un dipôle placé dans un champ uniforme ou légèrement inhomogène est :

$$\vec{\Gamma} = \vec{\mathcal{M}} \wedge \vec{B}$$

- Dans un champ non uniforme, le dipôle subit principalement un moment qui tend à l'aligner dans le sens du champ appliqué.
- L'énergie potentielle d'interaction entre le dipôle rigide et le champ appliqué est :

$$\mathcal{E}_p = - \vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{B}$$

- Une fois aligné, le dipôle subit une force qui tend à le déplacer vers les zones de champ intense :

$$\vec{F} = -\overrightarrow{\text{grad}}(\mathcal{E}_p)$$