



I2 · Actions d'un champ magnétique

I - Barre en translation

- I.1 - Expérience : rails de Laplace
- I.2 - Force élémentaire de Laplace
- I.3 - Résultante des forces de Laplace
- I.4 - Puissance des forces de Laplace

II - Spire en rotation

- II.1 - Position du problème
- II.2 - Résultante des forces de Laplace
- II.3 - Moment du couple de Laplace
- II.4 - Puissance du couple de Laplace

III - Action d'un champ magnétique sur un aimant

- III.1 - Cas d'un champ uniforme
- III.2 - Cas d'un champ tournant

Capacités exigibles du chapitre

- **Décrire & Analyser** l'expérience des rails de Laplace. I
- **Définir** la force élémentaire de Laplace et la densité linéique de la force de Laplace. I.2
$$d\vec{F}_L = i \vec{dl} \wedge \vec{B} \quad \text{et} \quad \vec{F}_L = i \vec{u} \wedge \vec{B}$$
- **Définir & Établir** la résultante des forces de Laplace (*en admettant l'expression ci-dessus*) dans le cas d'une barre conductrice dans un champ magnétique uniforme. I.3
$$\vec{F}_L(MN) = i \overrightarrow{MN} \wedge \vec{B}$$
- **Définir** la puissance des forces de Laplace. I.4
- Spire rectangulaire en rotation dans un champ magnétique uniforme.
 - **Établir** que la résultante des forces de Laplace est nulle. II.2
 - **Établir** le moment du couple de Laplace. II.3
$$\mathcal{M}_z = -idLB \sin(\theta) = (\vec{\mu} \wedge \vec{B}) \cdot \vec{e}_z$$
 - Admettre la généralisation à un moment magnétique quelconque. II.3
$$\vec{\mathcal{M}}_O = \vec{\mu} \wedge \vec{B}$$
 - **Définir** la puissance du moment de Laplace. II.4
- **Établir** l'équation différentielle vérifiée par un aimant placé dans un champ magnétique uniforme. III.1
Déterminer les positions d'équilibre, ainsi que leur stabilité.
- Expliquer le principe du moteur synchrone. III.2