

12

Force et couple de Laplace

Objectifs du chapitre

- 1 Connaître le dispositif des rails de Laplace : barre conductrice en translation rectiligne sur deux rails parallèles dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire et orthogonal à la barre.
- 2 Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.
- 3 Établir et connaître l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire.
- 4 Évaluer la puissance des forces de Laplace.
- 5 Connaître le dispositif d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant en rotation autour d'un axe de symétrie passant par les deux milieux de cotés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme, stationnaire et orthogonal à l'axe.
- 6 Établir et connaître l'expression du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.
- 7 Connaître l'action d'un champ magnétique extérieur uniforme sur un aimant. Connaître les positions d'équilibre et leur stabilité.
- 8 Connaître la création d'un mouvement circulaire.
- 9 *Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour étudier l'action d'un champ magnétique uniforme sur une boussole.*
- 10 *Mettre en mouvement de rotation une aiguille aimantée grâce au champ magnétique créé par plusieurs bobines.*

Plan du cours

1 La force de Laplace

- 1.1 Mise en évidence expérimentale
- 1.2 Force de Laplace
- 1.3 Puissance de la force de Laplace

2 Couple des actions mécaniques de Laplace

- 2.1 Présentation

- 2.2 Calcul de la force de Laplace

- 2.3 Calcul du moment du couple de Laplace

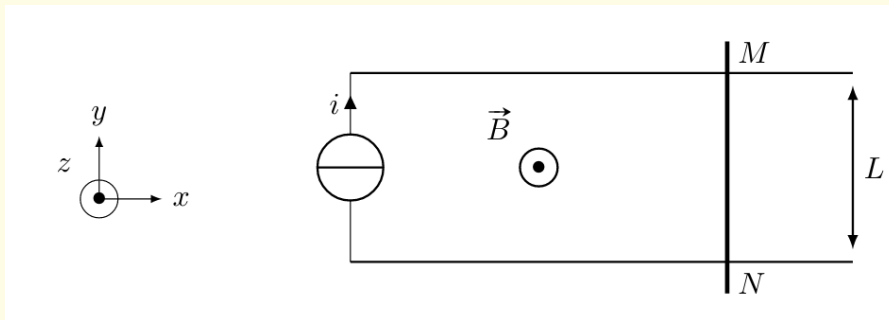
3 Action d'un champ magnétique sur un aimant

- 3.1 Champ magnétique extérieur

- 3.2 Création d'un mouvement circulaire

Applications

Application 1: Force de Laplace



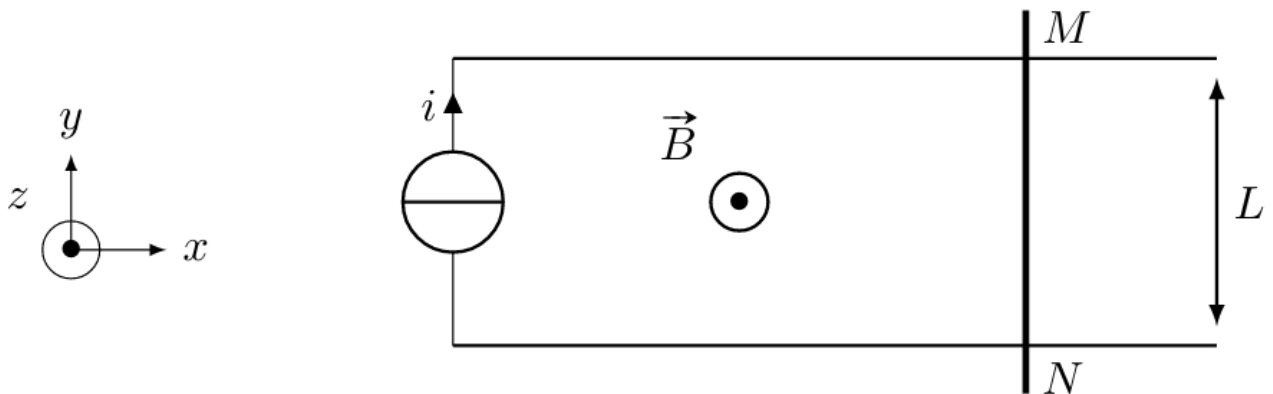
Montrer que dans le schéma de l'expérience des rails de Laplace, la force de Laplace vaut $-iLB\vec{e}_x$.
Comment changer le sens de la force ?

Application 2: Puissance d'une force

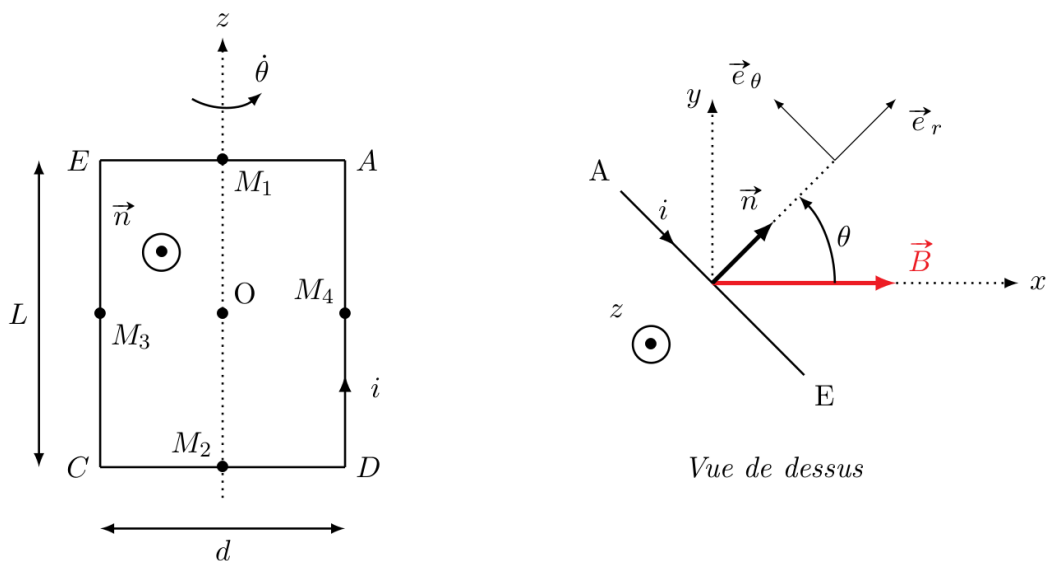
Montrer que dans le schéma de l'expérience des rails de Laplace, la puissance de la force de Laplace vaut $-iLB\dot{x}$

Documents

Document 1: Rail de Laplace



Document 2: Couple des actions mécaniques de Laplace



Document 3: Création d'un champ magnétique tournant

