

Chapitre EM1 : Champ magnétique

I – Introduction au magnétisme : histoire et expériences

- Expliquer l'expérience d'Oersted.
- Citer des sources de champ magnétique.
- Définir et présenter les propriétés d'un aimant.

II – Champ magnétique

1. Qu'est ce qu'un champ ?

- Décrire le champ associé à des propriétés physiques qui se manifestent en un point de l'espace.
- Donner des exemples de champs scalaire ou vectoriel.
- Définir une ligne de champ associée à un champ vectoriel.

2. Champ magnétique

- Définir un champ magnétique à partir de la force de Lorentz magnétique.
- Retrouver la dimension d'un champ magnétique.
- Connaître l'unité de champ magnétique.
- Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.

III – Lignes de champ magnétique

1. Tracé expérimental des lignes de champ magnétique

- Pratiquer une démarche expérimentale pour cartographier un champ magnétique.

2. Quelques cartes de champ magnétique

- Connaître l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.

3. Propriétés des lignes de champ magnétique

- Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel : identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, et l'emplacement des sources.
- Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.

4. Lien entre courant électrique et champ magnétique

- Énoncer la règle de la main droite.
- Orienter le champ magnétique créé par une bobine « infinie » et connaître son expression.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme.

Chapitre EM2 : Action d'un champ magnétique

I - Action sur un circuit filiforme

- Expérience du rail de Laplace
- Force élémentaire de Laplace
- Lien avec la force de Lorentz

II - Résultante et puissance des forces de Laplace s'exerçant sur une barre conductrice en translation sur deux rails parallèles fixes

- Résultante des forces de Laplace : 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.
- Puissance des forces de Laplace

III - Couple et puissance des actions mécaniques de Laplace s'exerçant sur une spire rectangulaire

- Moment résultant des actions de Laplace : Établir et connaître l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique.

- Puissance : Évaluer la puissance des actions mécaniques de Laplace.

IV – Actions subies par un dipôle magnétique

- Résultante et moment s'exerçant sur le dipôle magnétique
- Positions d'équilibre : Connaître les positions d'équilibre d'un dipôle magnétique dans un champ magnétique uniforme et la stabilité de ces positions.
- Application : la boussole