

Programme des Colles **PCSI2**



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°29

Du 10 au 14 Juin

L'ÉNERGIE, CONVERSION ET TRANSFERTS

E₆ Statique des fluides

COURS ET EXERCICES

Voir programmes précédents.

ONDES ET SIGNAUX

OS_{7A} Champ magnétique

COURS UNIQUEMENT

Plan du cours :

- Sources de champ magnétique : mise en évidence, ordre de grandeur, cartes de champ, propriétés de symétries et invariances.
- Etude quantitative de quelques cartes de champ : fil rectiligne, spire circulaire, bobine, modèle du solénoïde infiniment long.
- Dipôle magnétique : intérêt de l'étude, moment magnétique, cas des aimants.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Sources de champ magnétique ; cartes 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.
 - Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.
 - Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme.
 - Citer des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.
- Symétries et invariances des distributions de courant.
 - Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Lien entre le champ magnétique et l'intensité du courant.
 - Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Moment magnétique.
 - Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.
 - Associer à un aimant un moment magnétique par analogie avec un boucle de courant.
 - Citer un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.

Plan du cours :

- Force de Laplace : force de Lorentz, force de Laplace élémentaire, résultante, expérience des rails de Laplace, puissance des forces de Laplace.
- Spire rectangulaire dans un champ magnétique : résultante des efforts, couple résultant, puissance du couple, généralisation aux aimants, positions d'équilibre et stabilité.
- Champ tournant : principe, production d'un champ tournant, application aux moteurs synchrones.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Densité linéique de la force de Laplace dans le cas d'un élément de courant filiforme. Résultante et puissance des forces de Laplace s'exerçant sur une barre conductrice en translation rectiligne sur deux rails parallèles (rails de Laplace) dans un champ magnétique extérieur uniforme, stationnaire et orthogonal à la barre.
 - Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.
 - 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.
 - Évaluer la puissance des forces de Laplace.
- Couple et puissance des actions mécaniques de Laplace dans le cas d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant, en rotation autour d'un axe de symétrie de la spire passant par les deux milieux de côtés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire orthogonal à l'axe.
 - Établir et connaître l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.
- Action d'un champ magnétique extérieur uniforme sur un aimant. Positions d'équilibre et stabilité.
 - 🔧 Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour étudier l'action d'un champ magnétique uniforme sur une boussole.
- Effet moteur d'un champ magnétique tournant.
 - 🔧 Créer un champ magnétique tournant à l'aide de deux ou trois bobines et mettre en rotation une aiguille aimantée.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles 🔧 et 🛠️ apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Semaine prochaine : OS₇C Lois de l'induction

En vous souhaitant bonne réception.