

Programme des Colles PCSI₂

Du 18 au 22 juin 2018 : Semaine 30!!

Thermodynamique

T_{06} : STATIQUE DES FLUIDES

Cours et exercices

Induction et force de Laplace

I_{01} : CHAMP MAGNÉTIQUE

Cours et exercices

I_{02} : ACTIONS DU CHAMP MAGNÉTIQUE

Cours et exercices proches du cours

Plan du cours :

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

Compétences exigibles :

- 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.
- Effet moteur d'un champ magnétique tournant.

I_{03} : LOIS DE L'INDUCTION

Cours uniquement

Plan du cours :

- Flux du champ magnétique.
- Principe de l'induction : approche expérimentale, sens du courant, exemple d'application de la loi de Lenz.
- Loi de Faraday.

Compétences exigibles :

- Flux d'un champ magnétique : flux d'un champ magnétique à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté.
→ Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- Loi de Faraday : courant induit par le déplacement relatif d'une boucle conductrice par rapport à un aimant ou un circuit inducteur. Sens du courant induit. Loi de modulation de Lenz. Force électromotrice induite, loi de Faraday.
→ Décrire, mettre en œuvre et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday : TP
→ Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
→ Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.

I_{04} : CIRCUIT FIXE DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE QUI DÉPEND DU TEMPS

Cours uniquement

Plan du cours :

- Cas d'une unique bobine : flux propre vs flux extérieur, inductance propre, inductance propre d'une bobine de grande longueur, phénomène d'auto-induction, mesure de l'inductance propre d'une bobine réelle, étude énergétique.
- Cas de deux bobines en interaction : mise en évidence expérimentale, applications, inductance mutuelle, équations de couplage, étude en régime sinusoïdal forcé (régime harmonique), étude énergétique, application au transformateur.

Compétences exigibles :

- Flux propre et inductance propre.
→ Différencier le flux propre des flux extérieurs.
→ Utiliser la loi de modulation de Lenz.
→ Évaluer et connaître l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur, le champ magnétique créé par une bobine infinie étant donné.
→ Mesurer la valeur de l'inductance propre d'une bobine : TP
- Étude énergétique.
→ Conduire un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.
- Inductance mutuelle entre deux bobines.
→ Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en influence totale, le champ magnétique créé par une bobine infinie étant donné.
- Circuits électriques à une maille couplés par le phénomène de mutuelle induction en régime sinusoïdal forcé.
→ Connaître des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
→ Établir le système d'équations en régime sinusoïdal forcé en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- Transformateur de tension.
→ Établir la loi des tensions.
- Étude énergétique.
→ Conduire un bilan de puissance et d'énergie.

Commentaires : Il y a un décalage entre les cours et les TD. Merci de vous limiter à des questions de cours ou des applications directes sur les derniers chapitres.

En remerciant encore les colleurs pour cette année de colle !