

Physique

Programme de colles – Semaine 29

9 – 14 Juin

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé par un fil infini.
- Établir 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.
- Établir l'expression du moment du couple subi par une spire rectangulaire en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique.
- Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ».
- Réaliser un bilan de puissance dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.

Thermodynamique

Statique des fluides

Cours + exercices

- Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées.
- Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
- Évaluer une résultante de forces de pression, exemple du barrage plan.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
- Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède.
- Exploiter la loi d'Archimède.
- Loi d'évolution de la densité moléculaire de l'air dans le cas de l'atmosphère isotherme et facteur de Boltzmann.

Électromagnétisme

Champ magnétique

Cours + exercices

- Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniforme, de champ faible et l'emplacement des sources.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- 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.
- Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.

- Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.
- Associer à un aimant un moment magnétique par analogie avec une boucle de courant.
- Citer des ordres de grandeur de moments magnétiques.

Effets du champ magnétique

Cours + applications directes

- Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ propre créé par le courant filiforme.
- Établir et citer 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.
- Exprimer la puissance des forces de Laplace.
- Établir et exploiter l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique.
- Exprimer la puissance des actions mécaniques de Laplace.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
- Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'alébrisation.

Induction de Neumann

Cours uniquement

- Différencier le flux propre des flux extérieurs.
- Évaluer et citer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur.
- Réaliser 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.
- Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ».
- Citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
- Établir le système d'équations de circuits couplés par induction en régime sinusoïdal forcé en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- Établir la loi des tensions du transformateur de tension.
- Réaliser un bilan de puissance et d'énergie dans le cas de deux bobines en interaction.