

# Physique

## Programme de colles – Semaine 28

1 – 6 Juin

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.
- Exploiter les symétries et invariances du fil infini selon  $(Oz)$  pour justifier qu'il crée un champ magnétique de la forme  $\vec{B} = B(r)\vec{e}_\theta$ .
- Décrire l'expérience des rails de Laplace : dispositif, observations, explication avec la force de Laplace.
- Décrire l'expérience d'Ørsted : dispositif, observations, interprétation.

## Révisions

### Électricité et mécanique

Révisions

- Lois des mailles et des nœuds. Dipôles  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Bilans énergétiques. Régimes continu, transitoire, sinusoïdal.
- Mécanique du point, mécanique du solide en rotation autour d'un axe fixe. Théorèmes énergétiques, théorème du moment cinétique scalaire.

## 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.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Connaître et établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Citer des ordres de grandeur des champs de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.
- 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.
- S'appuyer sur la loi d'évolution de la densité moléculaire de l'air dans le cas de l'atmosphère isotherme pour illustrer la signification du facteur de Boltzmann.
- Utiliser  $k_B T$  comme référence des énergies mises en jeu à l'échelle microscopique.
- Citer l'expression du gradient en coordonnées cartésiennes ; utiliser un formulaire fourni en coordonnées cylindriques ou sphériques.
- Utiliser le fait que le gradient d'une fonction  $f$  est perpendiculaire aux surfaces iso- $f$  et orienté dans le sens des valeurs de  $f$  croissantes.

## 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 symétries et invariances 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 un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.

## Effets du champ magnétique ————— Cours uniquement

- 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.
- Connaître et établir l'expression du couple subi par un moment magnétique dans un champ magnétique extérieur.
- Exprimer la puissance des actions mécaniques de Laplace.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface.
- Connaître les lois de Lenz et de Faraday.
- Décrire, mettre en œuvre et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.
- Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
- Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.