

# Programme de colle

S21 : 16 au 20 Mars

## Questions de cours et exercices

### Moment et énergie d'un ensemble de points matériels

1. Dans le cas d'une force centrale conservative de type attraction gravitationnelle, savoir exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective. Savoir décrire qualitativement le mouvement radial à partir du profil d'énergie potentielle effective.
2. Savoir relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition de la masse d'un solide et savoir exploiter son expression (fournie).
3. Savoir traiter par étape le cas d'un système déformable en liaison pivot parfaite (ex : tabouret d'inertie ou patineuse).
4. Savoir appliquer le théorème du moment cinétique scalaire sur un solide indéformable en rotation autour d'un axe fixe. Application : **savoir établir l'équation du mouvement du pendule pesant.**
5. Savoir relier le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique pour un solide indéformable en rotation autour d'un axe fixe.

## Questions de cours

### Phénomènes d'induction

6. Savoir lire et exploiter une carte de ligne de champ magnétique (zones de champ uniforme, emplacement et orientation des sources, augmentation ou diminution du champ magnétique).
7. Savoir tracer l'allure des lignes de champ magnétique d'un aimant droit, d'une spire circulaire, d'un fil, d'une bobine longue. Connaître les dispositifs permettant d'obtenir un champ magnétique quasi-uniforme.
8. Connaître l'ordre de grandeur du champ magnétique créé au voisinage d'un aimant, créé par une bobine et créé par la Terre évalué à sa surface.
9. Savoir définir un moment magnétique et citer un ordre de grandeur d'un aimant usuel.
10. Connaître l'expression et l'orientation du couple de Laplace associé à un système présentant un moment magnétique plongé dans un champ magnétique homogène sur la taille du système. Savoir interpréter l'action d'un champ magnétique tournant sur un aimant.
11. **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.**
12. Exprimer la puissance des forces de Laplace.
13. **Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.**
14. **Énoncer et savoir appliquer la loi de Faraday.**

Peu d'exercices ont été fait sur les forces de Laplace et la loi de Faraday mais il n'est pas interdit de combiner une force de Laplace (sur une tige conductrice) avec d'autres forces connues (poids, rappel élastique, etc.). Chaque colle devra présenter si possible une lecture de carte de ligne de champ magnétique.

**Programme officiel :**

**Notions et contenus**

**Capacités exigibles**

---

**Champ magnétique**

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 une boucle de courant.

Citer un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.

---

**Actions d'un champ magnétique**

Densité linéique de la force de Laplace dans le cas d'un élément de courant filiforme.

Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.

Résultante et puissance des forces de Laplace.

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.

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.

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.

---

**Lois de l'induction**

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.