

# Programme de colle

n° 24  
du 07 avril au 11 avril

## Cours

Les parties du cours *en italique* sont des compléments non exigibles.

### Physique:

## Induction électromagnétique

### Champ magnétique

#### Capacités :

- *Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, et l'emplacement des sources/*
- *Connaître l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.*
- *Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé*
- *Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.*
- *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.*
- *Par analogie avec une boucle de courant, associer à un aimant un moment magnétique.*
- *Connaître un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.*
- **Magnétisme :**
  - Magnétisme de la matière (aimant), magnétisme des courants, analogie des spectres magnétiques, pôle Sud et pôle Nord d'un aimant, d'un circuit plan, d'un solénoïde, analogie des interactions aimant aimant, aimant courant, courant courant.
  - Unification des phénomènes : hypothèse des courants ampériens, brève justification et notion de champ magnétique.
- **Carte de champ magnétique :**
  - Définition des lignes de champ, carte de champ, visualisation de quelques cartes de champs (fil infini, spire circulaire, bobine, aimant),
  - Propriétés du champ dont : les lignes de champ enlacent les courants, les zone de champ intense, de champ uniforme, les lignes de champ ne se coupent pas.
  - Propriétés de symétrie (dédites de la carte d'une spire circulaire puis utilisées pour prévoir) :
    - plans de symétrie et d'antisymétrie,
    - cas des invariances par rotation et translation.
 Prévision de la forme de la fonction  $\vec{B}(M)$  pour le fil infini, pour le solénoïde infini. Calcul d'une ligne de champ.
- **Champs magnétiques de distributions et ODG:**
  - *Énoncé du théorème d'Ampère, algébrisation.*
  - *Application au calcul du champ magnétique (les expressions ne sont pas à connaître) d'un fil rectiligne infini, d'un solénoïde infini ( $B_{ext}=0$  admis). Evaluations numériques.*
  - *Champ magnétique d'une spire de courant sur son axe par la formule de Biot et Savart. Évaluation numérique.*
  - *Proportionnalité du champ à l'intensité.*
  - *Ordre de grandeurs (ODG) de quelques champs magnétiques.*
  - *Principe de superposition des champs magnétiques.*
- **Moment magnétique :**

- Définition du moment magnétique d'un circuit plan. Additivité des moments.
- Dipôle magnétique et champ créé par un dipôle magnétique. Intérêt de la notion de dipôle magnétique.
- Ordre de grandeurs de quelques moments magnétiques.

## Chimie:

## Math pour la physique :

## Informatique physique :

### Questions de Cours sur 8 points

- Définition et expressions de l'énergie cinétique d'un solide pour une translation et/ou pour une rotation autour d'un axe fixe (expressions et démonstrations).
- Connaître les sources d'un champ magnétique.
- Savoir définir et tracer la carte de champ d'une spire circulaire, d'un fil infini, d'un solénoïde, d'un aimant droit et retrouver l'expression des lignes de champs si B est fourni.
- Définir les pôles Sud et Nord d'un circuit plan.
- Utilisation des symétries ou antisymétries de la distribution de courant pour prévoir la forme du champ magnétique dans des cas « simples » (type fil infini, spire circulaire, solénoïde ou de toute autre distribution fournie par le colleur), relation avec la carte de champ.  
Il faut connaître et savoir utiliser les résultats pour B dans le cas d'un plan de symétrie des courants, d'antisymétrie des courants, d'une invariance par rotation ou translation de la distribution de courant.
- Connaître des ordres de grandeurs de B et en évaluer sur des expressions fournies.
- Calcul du champ magnétique par le théorème d'Ampère pour le fil infini ou le solénoïde infini.
- Définition d'un moment magnétique, orientation /aux pôles du circuit.
- Ordres de grandeurs de quelques moments magnétiques.

#### Informatique :

**Rem :** suivant la longueur (et ou la difficulté de la question de cours), celle-ci peut comporter un ou plusieurs des points précédents...ou d'autres, au choix de l'interrogateur.

### Travaux Pratiques

*TP Physique : Mise en évidence du phénomène d'induction, courants de Foucault, freinage, mesures de L et M, caractérisation électromécanique d'un haut-parleur, mesures de champs magnétiques (bobine(s), solénoïde).*

*Capacités : cf texte TP.*

### Exercices

- Tout exercice de mécanique du solide.

#### Sanctionner

- La méconnaissance des définitions, des énoncés des théorèmes ou expressions fondamentales et plus généralement du cours.

#### Valoriser

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.
- La qualité de l'expression.
- Les figures soignées.
- Les calculs justes !

#### Informatique :

- Vous pouvez utiliser du code python dans vos exercices.

## Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une **note inférieure ou égale à 10** à un étudiant, celui-ci (l'étudiant) doit me faire un rapport de colle donnant la question de cours et l'énoncé de l'exercice. Il doit sur ce rapport rédiger la question de cours et la solution à l'exercice.

Je remercie donc **les colleurs de dire aux étudiants en fin de colle s'ils ont un rapport à faire.**

**Avertissement aux étudiants :**

**si vous ne faites pas le rapport dans la semaine qui suit la colle, la note sera divisée par 2 !**

### **Rappels :**

- Les programmes de colles sont valables 2 semaines (cours et exercices).
- Les parties du cours en italique ne sont pas exigibles en question de cours, mais peuvent faire l'objet d'exercices, en rappelant certains résultats ou en guidant pour les retrouver.
- Les points indiqués « question de cours » ne sont que des suggestions pour le colleur et des exemples pour les étudiants. En aucun cas ils n'indiquent que les points de cours à savoir !

### **Précisions :**

- Il n'y a pas de barème pour l'exercice. L'examineur dispose en effet de points supplémentaires qu'il affecte selon la prestation de l'étudiant dans la limite toutefois d'une note globale ne dépassant pas 24, ramenée au final sur 20 bien entendu.