

## Programme de colle semaine du 08/06

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

### Chap 29. Le champ magnétique

#### 1 Champ magnétique et lignes de champ

- Savoir définir un champ (vectoriel ou scalaire).
- Savoir définir un champ uniforme/stationnaire.
- Savoir définir une ligne de champ et l'orienter.

#### 2 Origine du champ magnétique

- Savoir repérer le pôle Nord et le pôle Sud d'un aimant droit.
- Savoir tracer l'allure des lignes de champ pour un aimant droit.
- Savoir qu'un aimant droit placé dans un champ extérieur s'aligne selon les lignes de champ (et savoir dans quel sens).
- Savoir modéliser simplement le magnétisme terrestre à l'aide d'un aimant permanent droit placé en son centre.
- Savoir tracer l'allure des lignes de champ d'un aimant en U.
- Savoir tracer l'allure des lignes de champ d'une spire circulaire, d'un fil infini et d'un solénoïde.
- Savoir définir le moment magnétique d'une spire de courant.
- Savoir définir le moment magnétique d'un aimant à partir des moments magnétiques atomiques.
- Savoir expliquer le lien entre les deux sources de magnétisme (aimants permanents et courants) en utilisant la notion de moment magnétique.

#### 3 Symétrie et invariance

- Savoir utiliser les invariances de la distribution de courant pour connaître les dépendances spatiales du champ.
- Savoir utiliser les symétries de la distribution de courant pour connaître la direction du champ.

### 4 Champ magnétique pour quelques systèmes

- Savoir que, pour un solénoïde infini, le champ est nul à l'extérieur et uniforme à l'intérieur et savoir donner son expression.
- Connaître l'expression du champ pour un fil infini et pour une spire de courant (champ sur l'axe).
- Savoir que, "vu de loin" (à savoir définir précisément), toute distribution (finie) de courant ou tout aimant permanent est assimilable à un moment magnétique et savoir tracer l'allure des lignes de champ.
- Savoir donner quelques ordres de grandeur de champ magnétique et de moment magnétique.

### Chap 30. Action d'un champ magnétique

#### 1 Force de Laplace

- Savoir qu'un conducteur parcouru par un courant et placé dans un champ magnétique subit une force de Laplace.
- Savoir exprimer la force de Laplace.
- Savoir calculer la force de Laplace pour les rails de Laplace et la tige oscillante.
- Savoir calculer le moment de la force de Laplace.
- Savoir que pour une tige homogène plongée dans un champ uniforme, la force de Laplace est équivalente à une force appliquée au milieu de la tige.
- Savoir faire le calcul du moment pour la tige oscillante.

#### 2 Spire rectangulaire en rotation autour d'un axe fixe

- Savoir montrer que la force de Laplace est nulle.
- Savoir déterminer le couple de Laplace.
- Savoir déterminer l'énergie potentielle associée.
- Savoir utiliser directement les formules du couple de Laplace et de l'énergie potentielle associée à un moment magnétique plongé dans un champ magnétique uniforme.
- Savoir expliquer pourquoi un moment magnétique s'aligne avec le champ magnétique extérieur.

#### 3 Moteur synchrone

- Savoir comment réaliser un champ magnétique tournant.
- Savoir expliquer le principe du moteur synchrone.
- Savoir calculer le couple de Laplace.
- Savoir l'intérêt et les utilisations du moteur synchrone.