

Semaine 11

du 08/12/25 au 12/12/25



Jean Baptiste Joseph Fourier
1768-1830

Partie 2 : Mécanique

Chapitre M4 : Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétique

- Notions de champ vectoriel uniforme et stationnaire.
- Mouvement dans un champ électrostatique uniforme :
 - Origine du champ \vec{E} : condensateur plan soumis à une différence de potentiel U . Propriétés du champ \vec{E} loin des bords : \vec{E} est uniforme, perpendiculaire aux armatures, dirigé vers les potentiels décroissants et de norme $\|\vec{E}\| = |U|/d$ avec d la distance entre les 2 armatures du condensateur.
 - Énergie potentielle électrique d'une charge q placée en M : $E_{p,e}(M) = qV(M) + \text{cste}$.
 - Cas particulier d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré.
 - Cas du mouvement parabolique par analogie avec le champ de pesanteur uniforme.
- Mouvement dans un champ magnétostatique uniforme :
 - Origine du champ \vec{B} : aimant en U, solénoïde, bobines de Helmholtz.
 - Cas particulier d'un mouvement circulaire uniforme. Équation cartésienne d'un cercle de rayon R et de centre $C(x_c, y_c)$: $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = R^2$.

Partie 3 : Ondes et signaux

Chapitre OS1 : Propagation d'un signal et interférences

- Caractéristiques d'un signal sinusoïdal :
 - Amplitude, fréquence temporelle, pulsation temporelle, période temporelle, phase à l'origine du temps, valeur moyenne.
 - Notion de déphasage entre deux signaux synchrones.
 - Figures de Lissajous pour deux signaux en phase, en opposition de phase et en quadrature. Équation cartésienne d'une ellipse de centre $O(0, 0)$:

$$\left(\frac{x}{x_0}\right)^2 + \left(\frac{y}{y_0}\right)^2 = 1$$

- Cas d'un signal périodique : notion de décomposition en série de Fourier et de spectre en amplitude et en phase. Savoir calculer de la valeur moyenne du signal.

Extrait du B.O.

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|--|
| Sources de champ magnétique et 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. |
| Force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle; champs électrique et magnétique. | Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles. |
| Puissance de la force de Lorentz. Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme. | Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule. Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant. Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel. |
| Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme dans le cas où le vecteur vitesse initial est perpendiculaire au champ magnétostatique. | Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours. |

Extrait du B.O.

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---------------------|--|
| Signaux sinusoïdaux | Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation. |
| Signaux périodiques | Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales. Définir la valeur moyenne d'un signal. |

À venir Chapitre OS1 : Propagation du signal, Onde progressive harmonique, Phénomène d'interférences.