

PROGRAMME DE COLLE

Chap. A9 : Rayonnement d'un dipôle oscillant

- Moment dipolaire électrique.
- Modèle du dipôle oscillant, intérêt.
- Approximation non relativiste et approximation de la zone de rayonnement.
- Champ électromagnétique rayonné pour $r \gg \lambda \gg a$. (Expressions admises à redonner à chaque fois...).
- Analyse du champ rayonné (analyse dimensionnelle, respect des symétries, structure ondulatoire localement plane, décroissance en $1/r$).
- Puissance EM rayonnée par un dipôle oscillant, vecteur de Poynting, indicatrice de rayonnement (définie comme $\langle \vec{P} \rangle \cdot \vec{e}_r$), puissance moyenne rayonnée à travers une sphère, généralisation : rayonnement d'accélération.

• (Attention en MP uniquement) :

Diffusion d'une onde électromagnétique polarisée rectilignement par une molécule :
Modèle de l'électron élastiquement lié, moment dipolaire induit.
Les différents types de diffusion : diffusion résonante (quand $\omega \approx \omega_0$) Diffusion de Rayleigh (quand $\omega \ll \omega_0$). Application : couleur du ciel terrestre.



Chap. B1 : Analyse de Fourier.

- Valeurs moyenne et efficace.
- Représentation temporelle et fréquentielle : Notion de spectre.
- Série de FOURIER : exemples, Aspect énergétique [valeur efficace d'un signal périodique].
- **N.B. : les élèves n'ont pas à savoir calculer une décomposition en série de FOURIER.**
- (Pour information) : transformée de FOURIER, calcul de la transformée de FOURIER d'une impulsion de durée Δt , fonction sinus cardinal, propriété et contenu physique.

Chap. B2 : Rappels d'électrocinétique.

Révisions personnelles

- Lois de KIRCHHOFF ; théorèmes généraux [ponts diviseurs, théorème de MILLMAN].
- Systèmes stables : définition, critère de stabilité pour les systèmes des 1^{er} et 2nd ordres.
- Forme canonique de l'équation différentielle pour les systèmes stables du 1^{er} ordre et du 2nd ordre, principe de détermination des conditions Initiales.
- Diagramme de BODE.
- Étude des filtres du 1^{er} et 2nd ordre [Filtres passe bas du 1^{er} ordre, passe haut du 1^{er} ordre, filtres passe bande du 2nd ordre et passe bas du 2nd ordre].

Chap. B3 : Filtrage.

Révisions essentiellement personnelles

- Principe du filtrage.
- Étude détaillée du filtrage d'un créneau (cas où le filtre amplifie la composante alternative, cas où le filtre ne sélectionne qu'un harmonique, cas où le filtre intègre, dérive, cas où le filtre donne la valeur moyenne).
- Génération d'harmoniques par non-linéarité.

Chap. B4 : Électronique numérique.

- Position du problème ; échantillonnage et quantification.
- Étude de l'échantillonnage : exemple introductif, simulation mathématique de l'opération d'échantillonnage, spectre du signal échantillonné.
- Théorème de NYQUIST – SHANNON.
- Quantification du signal, pas de quantification ou quantum, bruit de quantification.

Capacités numériques :

- Obtention, à l'aide de numpy.fft, de la transformée de Fourier discrète d'un signal numérique (*seulement pour les MPI*).
- Simulation numérique d'un filtrage et visualisation de son action sur un signal périodique.

Chap. C1 : Thermodynamique classique

- Systèmes thermodynamiques : caractéristiques, variables intensives et extensives, convention de signe, variance, équation d'état.
- Vocabulaire associé aux transformations particulières.

EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

Organisation de la semaine à venir

• Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif de 2022 pour entraînement** : Int. 08 sur cahier de prépa.

• Pour lundi MP et MPI :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les capacités numériques des chapitres B3 et B1

• TD MP (vraisemblablement lundi) :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 11.1 et 11.5

• TD MPI (vraisemblablement lundi) :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 11.4 et 11.5

• DS 03 le 15/11 (à 8h, durée 4h pour tout le monde) Salle 001

Programme : ondes électromagnétiques (dipôle rayonnant compris) et traitement du signal (chapitre B1 à B4)