

# Physique

## Programme de colles – Semaine 13

5 – 10 Janvier

⚠ Programme sur 2 pages !

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Définir le phénomène de résonance. Établir la condition de résonance en amplitude.
- Montrer que la résonance en vitesse/intensité est toujours présente et a lieu à  $\omega_0$ .
- Citer le théorème de Fourier et présenter la démarche à suivre pour obtenir la réponse d'un système linéaire à un signal périodique<sup>a</sup>.
- Filtre [au choix de l'examineur]<sup>b</sup> : exemple concret, établir la fonction de transfert, la mettre sous forme canonique, obtenir les diagrammes de Bode asymptotiques, valeurs à  $\omega_0$ , allure des diagrammes de Bode exacts.
- Expliquer l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de faible impédance de sortie et forte impédance d'entrée.

<sup>a</sup>. Avis aux étudiants : cela a été vu sur un cas concret avec l'exercice 2 du TD.

<sup>b</sup>. Passe-bas d'ordre 1, passe-haut d'ordre 1, passe-bas d'ordre 2, passe-bande d'ordre 2.

## Oscillateurs

### Régime sinusoïdal, notation complexe ————— Cours + exercices

- Notions de régimes périodique, alternatif, sinusoïdal.
- Définir : valeurs min, max, moyenne, efficace ; amplitude, amplitude crête-à-crête ; période, fréquence, pulsation ; phase, phase à l'origine, déphasage.
- Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.
- Utiliser la représentation complexe, passages «  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  » et «  $\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}$  ».
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Remplacer une association série ou parallèle d'impédances par une impédance équivalente.
- Connaître la valeur moyenne sur une période des fonctions  $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\cos^2$  et  $\sin^2$ .

### Régime sinusoïdal forcé ————— Cours + exercices

- Utiliser la notation complexe pour étudier un système en RSF.
- Établir l'équation différentielle régissant le comportement d'un système, passer en notation complexe pour se ramener à une équation algébrique.
- Réponse temporelle : obtenir l'amplitude et la phase de la grandeur physique d'intérêt.
- Réponse fréquentielle : comportement à basse et haute fréquence.
- Définir le phénomène de résonance.
- Établir la condition de résonance en amplitude, montrer que  $\omega_r < \omega_0$ .
- Montrer que la résonance en vitesse/intensité est toujours présente et a lieu à  $\omega_0$ .
- Définir l'acuité d'une résonance. Montrer que  $\frac{\omega_0}{\Delta\omega} = Q$ .

## Électricité

### Filtrage linéaire ————— Cours uniquement

- Signaux périodiques : théorème de Fourier, spectres en amplitude et en phase.
- Valeur efficace : formule de Parseval, interprétation physique.

- Notion de quadripôle et de filtre.
- Notion de fonction de transfert en RSF et sortie ouverte.
- Utiliser une fonction de transfert ou un diagramme de Bode pour déterminer l'action d'un filtre sur un signal ; obtenir le signal de sortie connaissant le développement en série de Fourier du signal d'entrée.
- Étude des filtres : exemple concret, établir la fonction de transfert, la mettre sous forme canonique, obtenir les diagrammes de Bode asymptotiques, valeurs à  $\omega_0$ , allure des diagrammes de Bode exacts.
- Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur, ou dérivateur.
- Expliquer l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de faible impédance de sortie et forte impédance d'entrée.