

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 ω_0 .
 - Citer le théorème de Fourier et présenter la démarche à suivre pour obtenir la réponse d'un système linéaire à un signal périodique ^a.
 - Filtre [au choix de l'examinateur] ^b : exemple concret, établir la fonction de transfert, la mettre sous forme canonique, obtenir les diagrammes de Bode asymptotiques, valeurs à ω_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.
-
- a. Avis aux étudiants : cela a été vu sur un cas concret avec l'exercice 2 du TD.
 - b. 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.
- Connaitre 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 ω_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 ω_0 , allure des diagrammes de Bode exacts.
- Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyenneur, intégrateur, ou déivateur.
- 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.