

Semaine du 17/03/2025

Chapitre E4 – Régime sinusoïdal forcé

Plan du cours

I Régime sinusoïdal forcé

- I.1 Observations expérimentales
- I.2 Représentation complexe d'un signal
- I.3 Utilisation de la notation complexe

II Impédance complexe

- II.1 Impédance des dipôles usuels
 - Établir l'expression de l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- II.2 Associations d'impédances
 - Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.

III Résonances dans un circuit RLC

- III.1 Résonance en intensité
 - Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.
 - Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité.
- III.2 Résonance en tension aux bornes du condensateur
- III.3 Analyse de relevés expérimentaux
 - Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- III.4 Analogie électromécanique

Questions de cours

- Donner puis retrouver l'impédance complexe d'une résistance, d'un condensateur et/ou d'une bobine. Indiquer les équivalences en basse fréquence et haute fréquence.
- Calculer l'impédance équivalente d'une association quelconque (dans la limite du raisonnable) de résistances condensateur et/ou bobine.
- Obtenir l'expression de l'amplitude complexe de l'intensité du courant ou de la tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC alimenté par une tension sinusoïdale.
- Tracer l'allure des courbes d'amplitude pour la résonance en courant ou en tension d'un RLC, et ce pour différentes valeurs « bien choisies » du facteur de qualité. Le comportement dans les limites basse et haute fréquence est à justifier par une analyse en circuits équivalents.
- Rappeler sans démonstration le lien entre la largeur de la résonance et le facteur de qualité dans le cas de la résonance en intensité.

Chapitre E5 – Filtrage linéaire

Plan du cours

I Signaux périodiques

I.1 Valeur moyenne

I.2 Valeur efficace

→ Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal périodique.

→ Calculer la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.

I.3 Spectre d'un signal

→ Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales.

II Filtrage linéaire d'un signal périodique

II.1 Filtre linéaire

II.2 Fonction de transfert

II.3 Filtrage linéaire d'un signal périodique

→ Utiliser une fonction de transfert donnée d'ordre 1 ou 2 (ou ses représentations graphiques) pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale, à une somme finie d'excitations sinusoïdales, à un signal périodique.

II.4 Lien avec la représentation temporelle

III Diagramme de Bode

III.1 Gain et phase

III.2 Pulsation de coupure

III.3 Diagramme de Bode asymptotique

→ Utiliser les échelles logarithmiques et interpréter les comportements asymptotiques des diagrammes de Bode en amplitude d'après l'expression de la fonction de transfert.

IV Différents types de filtres

IV.1 Filtres du premier ordre

→ Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) associé à une fonction de transfert d'ordre 1.

→ Choisir un modèle de filtre en fonction d'un cahier des charges.

IV.2 Filtres d'ordre supérieur

Questions de cours

- Donner la définition de la valeur moyenne et de la valeur efficace d'un signal périodique $s(t)$. Donner, puis retrouver la valeur moyenne de $\cos^2(\omega t)$ ou $\sin^2(\omega t)$.
- Représenter le diagramme de Bode (amplitude et phase) associé à une fonction de transfert d'ordre 1 donné par le colleur.
- Établir l'expression et/ou le spectre du signal de sortie d'un filtre dont la fonction de transfert ou le diagramme de Bode est donné, pour une entrée dont l'expression ou le spectre est donné (App. ?? et ??).
- Donner la forme canonique de la fonction de transfert d'un filtre passe-bas et/ou passe-haut du premier ordre (Doc. ??).

Chapitre M5 – Moment cinétique

Cours seulement

Plan du cours

I Moment cinétique

I.1 Par rapport à un point

I.2 Par rapport à un axe

→ Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.

II Moment d'une force

II.1 Par rapport à un point

II.2 Par rapport à un axe

II.3 Bras de levier

→ Calculer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.

III Théorème du moment cinétique

→ Identifier les cas de conservation du moment cinétique.

Questions de cours

- Définir le moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et/ou à un axe et relier sa direction, son sens et/ou son signe aux caractéristiques du mouvement.
- Définir le moment d'une force par rapport à un point et/ou un axe et l'exprimer en fonction du bras de levier.
- Énoncer le théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe et/ou un axe fixe pour un point matériel.
- Établir l'équation différentielle associée au pendule simple en utilisant le TMC/TMCS.