

Programme de colle - Semaine 12

Lundi 20/01/2025 - Vendredi 24/01/2025

Questions et démonstration de cours

SL2. Régime sinusoïdal forcé

- Définir le régime sinusoïdal forcé. Définir la grandeur complexe s associé au signal réel $s(t) = S_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$. Rappeler comment passer de la grandeur complexe à la grandeur réelle. Définir l'amplitude complexe \underline{S}_0 .
- Par quelle opération se traduit la dérivation d'une grandeur complexe ? Même question pour l'intégration. Retrouver l'expression de l'impédance complexe d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
- Déterminer l'expression du signal complexe i de l'intensité dans un circuit RLC série. L'écrire sous forme canonique en introduisant le facteur de qualité Q et la pulsation propre ω_0 . Donner l'expression de l'amplitude de l'intensité en fonction de la pulsation. Donner l'expression de la pulsation de résonance pour l'intensité.
- Donner l'allure de la courbe représentant l'amplitude de i en fonction de la pulsation pour différentes valeurs de Q . Donner l'expression et l'allure de la courbe représentant le déphasage entre i et le signal sinusoïdal d'entrée.
- Quelle est l'influence du facteur de qualité sur l'acuité de la résonance en intensité ? Définir la bande passante et déterminer son expression (la relation entre $\Delta\omega$ et Q est à connaître mais n'est pas à savoir démontrer).
- Déterminer l'expression du signal complexe u_C de la tension aux bornes d'un condensateur dans un circuit RLC série. L'écrire sous forme canonique en introduisant le facteur de qualité Q et la pulsation propre ω_0 .
- Donner l'expression de l'amplitude de la tension aux bornes du condensateur en fonction de la pulsation. Pour quelles conditions y a-t-il résonance ? Quelle est alors la pulsation de résonance ? La démonstration peut être demandée, mais ce sera explicite : "établir la condition", "démontrer la condition", ...

SL3. Filtrage linéaire

- Citer les quatre types de filtres et représenter leurs gabarits respectifs.
- Filtre passe-bas du premier ordre : donner sa fonction de transfert canonique $H(jx)$, un exemple simple, son comportement asymptotique en hautes et basses fréquences. Donner l'allure du diagramme de Bode et préciser la pulsation de coupure.
- Mêmes questions pour un filtre passe-haut du premier ordre.
- Filtre passe-bande du second ordre : Tracer la forme du diagramme de Bode asymptotique et l'allure du diagramme réel pour différentes valeurs du facteur de qualité Q . Comment exprimer la bande-passante en fonction de Q ?
- Filtre passe-bas du second ordre : rappeler la condition de résonance et la valeur de la pulsation de résonance. Tracer l'allure du diagramme de Bode en gain pour différentes valeurs de Q .
- Quel filtre choisir pour obtenir un comportement : a) intégrateur, b) dérivateur, c) moyennneur ? Dans quelles limites ?

Applications et exercices

SL2. Régime sinusoïdal forcé

- Déterminer un déphasage entre deux signaux sinusoïdaux.
- Passer d'un signal réel à sa représentation complexe et inversement.
- Déterminer des impédances équivalentes.
- Etudier un circuit en complexe.
- Etudier (ou reconnaître) la résonance en intensité d'un circuit RLC série.
- Etudier (ou reconnaître) la résonance en tension d'un circuit RLC série.
- Déterminer graphiquement la pulsation propre et le facteur de qualité.
- Passer de l'équation différentielle sur les grandeurs réelles à une relation entre les grandeurs complexes (utile surtout pour des problèmes de mécanique).

SL3. Filtrage linéaire

- Reconnaître qualitativement la nature d'un filtre
- Déterminer une fonction de transfert
- Savoir extraire les informations d'un diagramme de Bode
- Tracer un diagramme de Bode asymptotique
- Exploiter une fonction de transfert et ses représentations graphiques pour déterminer la réponse d'un filtre à un signal donné
- Utiliser un gabarit ou le déterminer à partir de l'énoncé.