

Programme de colles – Semaine 17 (19 janvier)

C15 du colloscope

Questions de cours

- ▷ En se plaçant en RSF, exprimer l'amplitude complexe $\underline{I_m}$ de l'intensité du courant parcourant un circuit RLC série soumis à une consigne $e(t) = E \cos(\omega t)$. On la mettra sous forme canonique $\underline{I_m} = \frac{I_0}{1+jQ(x-1/x)}$.
- ▷ À partir de l'expression de l'amplitude complexe de l'intensité du courant parcourant un circuit RLC série en RSF, que l'on rappelle : $\underline{I_m} = \frac{I_0}{1+jQ(x-1/x)}$, exprimer l'amplitude réelle et la phase du signal réel de l'intensité $i(t)$. Définir le phénomène de résonance et rappeler, sans calcul, la pulsation de résonance et la largeur de la bande passante de la résonance.
- ▷ Rappeler la définition de la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ d'un quadripôle. Exprimer l'amplitude et la phase du signal de sortie en fonction de $\underline{H}(j\omega)$ et de l'amplitude et la phase du signal d'entrée.
- ▷ Établir la fonction de transfert d'un filtre RC dont la tension en sortie est choisie aux bornes du condensateur, on introduira une pulsation ω_0 pour obtenir la forme canonique. Étudier les limites asymptotiques à hautes et basses fréquences et représenter le diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase associé.
- ▷ Établir la fonction de transfert d'un filtre RC dont la tension en sortie est choisie aux bornes de la résistance, on introduira une pulsation ω_0 pour obtenir la forme canonique. Étudier les limites asymptotiques à hautes et basses fréquences et représenter le diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase associé.
- ▷ Rappeler la définition de la décomposition en série de Fourier d'un signal périodique $u_e(t)$. En considérant que le signal $u_e(t)$ correspond au signal en entrée d'un filtre, en déduire l'expression du signal en sortie $u_s(t)$ à l'aide du module et de l'argument de la fonction de transfert du filtre. Expliquer qualitativement le principe d'un filtre moyenneur et d'un filtre supprimant la composante continue.

Contenu thématique

Chapitre A-VIII Régime sinusoïdal forcé

1. Réponse fréquentielle d'un système du second ordre

- 1.1 Circuit RLC série soumis à une consigne sinusoïdale
- 1.2 Système masse ressort avec frottements

2. Description de circuits électriques en RSF

- 2.1 Représentation complexe des signaux électriques
- 2.2 Impédance complexe
- 2.3 Lois de Kirchhoff et associations d'impédances
→ association en série, en parallèle, pont diviseur de tension et de courant
- 2.4 Lien avec l'équation différentielle

3. Phénomène de résonance

- 3.1 Résonance en intensité
→ mise en équation, réponse en amplitude et en phase, notion de bande passante
- 3.2 Résonance en élongation

→ mise en équation d'un système de suspension mécanique, réponse en amplitude et en phase

Chapitre A-IX Filtrage linéaire

1. Décomposition de signaux périodiques

- 1.1 Valeur efficace et valeur moyenne d'un signal
- 1.2 Décomposition en série de Fourier d'un signal périodique

2. Fonctions de transfert

- 2.1 Généralités et définition
- 2.2 Filtres linéaires
- 2.3 Diagramme de Bode
- 2.4 Méthode d'étude

3. Exemples de filtre linéaires

- 3.1 Filtre passe-bas du premier ordre
 - exemple de la tension aux bornes du C d'un filtre RC
- 3.2 Filtre passe-haut du premier ordre
 - exemple de la tension aux bornes du R d'un filtre RC
- 3.3 Filtre passe-bas du second ordre
 - exemple de la tension aux bornes du C d'un filtre RLC série
- 3.4 Filtre passe-bande du second ordre
 - exemple de la tension aux bornes du R d'un filtre RLC série

4. Application des filtres linéaires

- 4.1 Principe général
- 4.2 Exemple : filtrage d'un créneau
- 4.3 Opérations usuelles
 - moyennneur, suppression de la composante continue, dérivateur, intégrateur
- 4.4 Conception de filtres à partir d'un cahier des charges
- 4.5 Mise en cascade de filtres

5. Introduction aux systèmes non linéaires

→ ne donne lieu à aucun exercice ou calcul