Programme des Colles **PCSI2**

Site officiel

Cahier de textes

Semaine n°12

Du 16 au 20 Décembre

Filtrage linéaire

OS_5 – A Filtres linéaires d'ordre un.

Cours et exercices

Plan du cours :

- Signaux périodiques caractéristiques (période, valeur moyenne, valeur efficace), décomposition d'un signal périodique.
- Filtre passe bas du premier ordre : cahier des charges, exemple du circuit RC avec C en sortie ouverte, comportement asymptotique, fonction de transfert, bande passante, gain en décibels, diagrammes de Bode, effets du filtre sur un signal, compléments (caractère pseudo-intégrateur, impédance d'entrée et impédance de sortie).
- Filtre passe-haut du premier ordre : montage et comportement asymptotique, fonction de transfert, fréquence de coupure, diagrammes de Bode, caractère pseudo-dérivateur.

OS_5 – B Filtres linéaires plus complexes.

Cours et exercices

Plan du cours :

- Utilisation du circuit RLC série : filtre passe-bas d'ordre deux, filtre passe-bande d'ordre deux.
- Mise en cascade de filtres du premier ordre : cahier des charges, association directe, utilisation d'un suiveur.
- Introduction à l'ALI et quelques applications : présentation succincte de l'ALI idéal en mode linéaire, utilisation en suiveur, utilisation en amplificateur non inverseur, utilisation en amplificateur inverseur, dérivateur, intégrateur.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Signaux périodiques.
  - → Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales.
  - → Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal.
  - → Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.
  - → Interpréter le fait que le carré de la valeur efficace d'un signal périodique est égal à la somme des carrés des valeurs efficaces de ses harmoniques.

- Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.

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

  → 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.

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

  Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'utilité des fonctions de transfert pour un système linéaire à un *ou plusieurs* étages.

- Modèles de filtres passifs : passe-bas et passe-haut d'ordre 1, passe-bas et passe-bande d'ordre 2.

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

  → Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyenneur, 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.

  → *Expliquer la nature du filtrage introduit par un dispositif mécanique (sismomètre, amortisseur, accéléromètre, etc.).*

  Étudier le filtrage linéaire d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale.

  Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences.

  Simuler, à l'aide d'un langage de programmation, l'action d'un filtre sur un signal périodique dont le spectre est fourni. Mettre en évidence l'influence des caractéristiques du filtre sur l'opération de filtrage.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles et apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Se limiter aux quelques circuits à ALI cités pour le moment. Seul le montage suiveur est exigible.
- Semaine prochaine : OS_6 – A Signaux et ondes progressives.

En vous souhaitant bonne réception.

Daniel Mengel