

# Programme des Colles PCSI2



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°11

Du 9 au 13 Décembre

## OSCILLATEURS LIBRES ET FORCÉS.

OS<sub>4</sub> – B Oscillateurs en régime sinusoïdal forcé.

COURS ET EXERCICES

**Plan du cours :** Cf programme précédent.

## FILTRAGE LINÉAIRE

OS<sub>5</sub> – 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.

**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 moyennneur, 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.
- J'ai donné des exemples d'oscillateurs mécaniques (pendule simple, système masse ressort vertical) mais sans effectuer la mise en équation. J'attends la partie mécanique.
- Semaine prochaine : OS<sub>5</sub> - B Filtres linéaires plus complexes.

*En vous souhaitant bonne réception.*