

# Programme de la semaine du 11 décembre 2023

Ho Ho Ho! Dernière colle avant les vacances de Noël!

## Cours

### Chapitre 9 : Filtrage linéaire

- Savoir énoncer le principe de superposition pour les systèmes linéaires. Savoir expliquer l'intérêt pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation quelconque.
- Les signaux périodiques. Savoir définir la valeur moyenne et la calculer pour un signal sinusoïdal et pour des signaux périodiques simples dont l'expression ou le graphe est donné.
- Développement en série de Fourier d'un signal périodique : savoir définir les termes du développement.
- Savoir définir la valeur efficace d'un signal périodique. Savoir calculer la valeur efficace d'un signal sinusoïdal. Savoir que le carré de la valeur efficace d'un signal périodique est égale à la somme des carrés des valeurs efficaces de ses composantes sinusoïdales.
- Savoir définir la fonction de transfert harmonique, le gain et la phase d'un système linéaire. La fonction de transfert étant donné, savoir déterminer la réponse d'un système linéaire à une excitation  $e(t)$  de la forme :

$$e(t) = A_0 + A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi_1) + A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi_2) + \dots$$

- Savoir tracer le diagramme de Bode associé à une fonction de transfert **d'ordre 1** selon la méthode suivante :

#### ☞ Méthode pour tracer le diagramme de Bode.

- calculer le gain  $G(\omega)$  et ses limites quand  $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow \infty$  ;
- calculer le gain en décibels  $G_{dB}(\omega)$  et ses limites quand  $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow \infty$  ;
- tracer le diagramme de Bode **asymptotique** pour le gain en décibels en portant sur l'axe des abscisses la variables  $x = \log(\omega/\omega_0)$  ; on aura auparavant déterminé les **asymptotes** de la fonction  $G_{dB}(\omega)$  à basse fréquence et à haute fréquence ;
- tracer **l'allure du diagramme réel** en calculant les coordonnées de points remarquables et en les plaçant sur le graphe ;
- recommencer cette procédure pour la phase  $\varphi(\omega)$  .

**Le cas du filtre passe-bas du 1er ordre a été vu en cours.**

- Le diagramme de Bode étant donné, savoir déterminer la réponse à une excitation de la forme :

$$e(t) = A_0 + A_1 \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + A_2 \cos(2\pi f_2 t + \varphi_2) + \dots$$

- Savoir proposer des modèles de circuit pour les filtres passe-bas d'ordre 1, passe-haut d'ordre 1, passe-bas d'ordre 2 et passe-bande d'ordre 2, et savoir déterminer leur fonction de transfert.
- Savoir définir la pulsation de coupure à  $-3$  dB et la bande passante à  $-3$  dB d'un filtre.

**Remarque pour les colleurs et colleuses : il n'est pas attendu de savoir tracer le diagramme de Bode d'une fonction de transfert d'ordre 2.**

- Savoir expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre passe-bas du premier ordre afin de l'utiliser comme intégrateur ou moyenneur.
- Savoir qu'un filtre passe-haut coupe la composante continue du signal d'entrée. Savoir expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre passe-haut du premier ordre afin de l'utiliser comme dérivateur.
- Savoir relier la largeur de la bande passante d'un filtre passe-bande d'ordre 2 au facteur de qualité.

## Exercices

Exercices sur le **Chapitre 8** et d'application simple sur **Chapitre 9**.