

Programme de colle - Semaine 13

Lundi 27/01/2025 - Vendredi 31/01/2025

Questions et démonstration de cours

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) moyenneur ? Dans quelles limites ?

O3. Ondes

- Modèle de l'onde progressive harmonique ; expressions mathématiques ; hypothèses associées au modèle de l'onde progressive et leurs conséquences ;
- Définitions d'amplitude, période, pulsation, fréquence, longueur d'onde, vecteur d'onde, nombre d'onde, phase à l'origine ; liens entre ces grandeurs.
- Pour une onde progressive harmonique, expression du déphasage lié à la propagation en fonction de la distance parcourue et en fonction du retard.
- Définition d'un milieu dispersif. Citer quelques ordres de grandeur de fréquence dans les domaines acoustiques et électromagnétiques
- **TP** : Savoir expliquer comment mesurer la célérité du son à l'aide d'un oscilloscope bicourbe.
- Exprimer et exploiter la relation exprimant l'angle caractéristique de diffraction en fonction de la longueur d'onde et de la taille de l'ouverture.
- Conditions d'obtention d'interférences constructives (ou destructives) pour le retard, le déphasage et la différence de marche. Conséquence sur l'amplitude de l'onde résultante.

Applications et exercices

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.

O3. Ondes

- Savoir lire un oscillogramme, en déduire des amplitudes, fréquences, déphasages...
- Savoir exploiter une photo pour déterminer une longueur d'onde.
- Exercices sur les ondes progressives : savoir passer d'une représentation spatiale à temporelle et inversement ; savoir dessiner un oscillogramme...
- Savoir déterminer une différence de marche et exploiter son expression pour savoir si les interférences sont constructives ou destructives.
- Savoir exploiter une figure de diffraction pour déterminer la taille d'une fente ou d'un obstacle.
- Savoir exploiter et interpréter une formule fournie pour l'effet Doppler.