

Programme de colles de Physique – PCSI 2

Semaine 11 : lundi 13 décembre 2021 – vendredi 17 décembre 2021

Systeme lineaires en regime sinusoïdal force – Phenomene de resonance

Reponse frequentielle des systemes lineaires – Filtres lineaires du premier et deuxieme ordre

- Notion de quadripôle, impédances d'entrée et de sortie;
- Fonction de transfert : fonction de transfert statique, fonction de transfert intrinsèque, gain, diagrammes de BODE en gain et en phase, bande passante à -3 dB;
- Filtres lineaires d'ordres 1 : filtres passe-bas et passe-haut (diagrammes de BODE en gain et en phase, pulsation de coupure, comportement deriveur ou integrateur);
- Filtres lineaires d'ordres 2 : filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande (diagrammes de BODE en gain et en phase, pulsation de resonance, pulsation de coupure, facteur de qualite, comportement deriveur ou integrateur);
- Conditions pour mettre en cascade des filtres (impedance d'entree infinie et impedance de sortie nulle pour avoir le produit des fonctions de transfert), notion de gabarit, utilisation de la decomposition en serie de FOURIER sur differents filtres (realisation de moyennneur, d'integrateur et de deriveur, suppression de la composante continue, selection d'une seule harmonique), enrichissement du spectre avec un systeme non-lineaire.

Capacites exigibles

Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.

- * Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) associe a une fonction de transfert d'ordre 1.
- * Utiliser une fonction de transfert donnee d'ordre 1 ou 2 (ou ses representations graphiques) pour etudier la reponse d'un systeme lineaire a une excitation sinusoïdale, a une somme finie d'excitations sinusoïdales, a un signal periodique.
- * Utiliser les echelles logarithmiques et interpreter les zones rectilignes des diagrammes de Bode d'apres l'expression de la fonction de transfert.
- * Mettre en oeuvre un dispositif experimental illustrant l'utilite des fonctions de transfert pour un systeme lineaire a un ou plusieurs etages.

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

- * Choisir un modele de filtre en fonction du cahier des charges.
- * Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre afin de l'utiliser comme moyennneur, integrateur, ou deriveur.
- * Expliquer l'interet, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de realiser des filtres de tension de faible impedance de sortie et forte impedance d'entree.
- * Expliquer la nature du filtrage introduit par un dispositif mecanique (sismometre, amortisseur, accelérometre, etc.).
- * Etudier le filtrage lineaire d'un signal non sinusoïdal a partir d'une analyse spectrale.
- * Detecter le caractere non lineaire d'un systeme par l'apparition de nouvelles frequences.
- * Capacite numerique : simuler, a l'aide d'un langage de programmation, l'action d'un filtre sur un signal periodique dont le spectre est fourni. Mettre en evidence l'influence des caracteristiques du filtre sur l'operation de filtrage.

TP

- Phenomenes d'interferences : interference entre deux ondes lumineuses de meme frequence ; exemple du dispositif des trous d'YOUNG eclaire par une source monochromatique : mettre en oeuvre le dispositif experimentale des trous d'YOUNG avec une acquisition numerique d'image.

 Capacités exigibles**Interférence entre deux ondes lumineuses de même fréquence**

- * Mettre en œuvre le dispositif expérimentale des trous d'Young avec une acquisition numérique d'image

Analyser une image numérique

- * Acquérir (webcam, appareil photo numérique, etc.) l'image d'un phénomène physique sous forme numérique, et l'exploiter à l'aide d'un logiciel pour conduire l'étude d'un phénomène..

- Électronique : utiliser un signal périodique de fréquence bien choisie pour observer un régime transitoire à l'oscilloscope en mode balayage, caractériser les régimes transitoires du premier et du second ordre (grandeurs caractéristiques, tracé du portrait de phase), proposer et mettre en œuvre un protocole de mesure de temps caractéristiques pour obtenir les caractéristiques d'un système physique capacitif.
- Proposer et mettre en œuvre des montages permettant de relever la caractéristique statique d'un dipôle. Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences. Étudier le principe du détecteur de crête.

 Capacités exigibles**Circuit linéaire du premier ordre**

- * Réaliser pour un circuit l'acquisition d'un régime transitoire du premier ordre et analyser ses caractéristiques.
- * Confronter les résultats expérimentaux aux expressions théoriques.

Oscillateurs amortis

- * Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire du deuxième ordre et analyser ses caractéristiques.

Élaborer un signal électrique analogique périodique simple à l'aide d'un GBF

- * Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquence données.

Mesures de temps et de fréquences

- * Analyse spectrale : Effectuer l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.

Caractériser un dipôle quelconque

- * Visualiser la caractéristique d'un capteur à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.