

Programme de colles de Physique – PCSI 2

Semaine 10 : lundi 6 décembre 2021 – vendredi 10 décembre 2021

Système linéaires en régime sinusoïdal forcé – Introduction

Système linéaires en régime sinusoïdal forcé – Phénomène de résonance

- Résonance en intensité ou en vitesse (étude de l'amplitude et du déphasage, bande passante à -3 dB, coefficient de surtension/sur-élongation ou facteur de qualité) ;
- “Résonance” en élongation ou en tension aux bornes du condensateur (étude de l'amplitude et du déphasage) ;
- Résonance en puissance, bande passante.

Capacités exigibles

Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance.

- * Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.
- * Relier l'acuité d'une résonance forte au facteur de qualité.
- * Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- * Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à caractériser un phénomène de résonance.

Réponse fréquentielle des systèmes linéaires – Filtres linéaires du premier et deuxième 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 linéaires d'ordres 1 : filtres passe-bas et passe-haut (diagrammes de BODE en gain et en phase, pulsation de coupure, comportement dérivateur ou intégrateur) ;
- Filtres linéaires d'ordres 2 : filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande (diagrammes de BODE en gain et en phase, pulsation de résonance, pulsation de coupure, facteur de qualité, comportement dérivateur ou intégrateur) ;

Capacités exigibles

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 d'après l'expression de la fonction de transfert.

TP

- 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.
- Phénomènes d'interférences : interférence entre deux ondes lumineuses de même fréquence ; exemple du dispositif des trous d'YOUNG éclairé par une source monochromatique : mettre en œuvre le dispositif expérimentale des trous d'YOUNG avec une acquisition numérique d'image.

 Capacités exigibles**Produire 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.

Analyse spectrale

- * Choisir de façon cohérente la fréquence d'échantillonnage et la durée totale d'acquisition.
- * 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.

Caractéristique d'un dipôle ; Point de fonctionnement

- * Étudier la caractéristique d'un dipôle pouvant être non-linéaire et mettre en œuvre un capteur dans un dispositif expérimental.

Interférence entre deux ondes lumineuses de même fréquence

- * Mettre en œuvre le dispositif expérimental 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..