

# Physique

## Programme de colles – Semaine 13

6 – 11 Janvier

### Oscillateurs

#### Régime sinusoïdal

Cours + exercices

- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal.
- Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal (détail de  $\langle \cos^2 \rangle = \frac{1}{2}$  compris).
- Représentation complexe d'une grandeur sinusoïdale : principe, propriétés.
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.

#### Régime sinusoïdal forcé des systèmes linéaires du 2<sup>e</sup> ordre

Cours + exercices

- Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé :
  - en mécanique, obtenir l'équation différentielle réelle puis la passer en notation complexe ;
  - en électricité, possibilité d'utiliser directement les impédances ;
  - déterminer l'amplitude complexe de la position ou de la vitesse en mécanique ;
  - déterminer l'amplitude complexe d'une tension ou d'une intensité en électricité ;
  - en déduire l'amplitude et la phase à l'origine de la grandeur réelle ;
  - résonance en amplitude, résonance en vitesse.
- Déterminer  $\omega_0$  et  $Q$  à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité.

### Electricité

#### Filtrage linéaire

Cours uniquement

- Théorème de Fourier. Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales.
- Formule de Parseval. 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.
- 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 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.
- Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur.

 Les étudiants doivent savoir :

- réaliser une étude qualitative d'un quadripôle donné pour prévoir le type de filtre obtenu ;
- déterminer la fonction de transfert, les asymptotes à basse et haute fréquence, le gain à  $\omega = \omega_0$  ;
- tracer assez fidèlement les digrammes de Bode en gain et en phase.

 Seuls les filtres d'ordre 1 sont au programme cette semaine.

 Ceux vus en cours se basent sur le RC série.