

# Programme de colle - S22

Du 6 au 10 mars

---

## OS8 : Oscillations forcées. Résonances.

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Décrire un signal harmonique en termes d'amplitude, période, fréquence, pulsation et phase (révisions)
- 2 Déterminer le déphasage entre deux signaux harmoniques synchrones (révisions).
- 3 Passer de la représentation réelle à la représentation complexe d'un signal harmonique, et réciproquement.
- 4 Connaître et établir l'expression de l'impédance complexe d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
- 5 Remplacer une association série ou parallèle d'impédances par une impédance équivalente
- 6 Exploiter les ponts diviseurs en représentation complexe.
- 7 Relier l'acuité de la résonance au facteur de qualité
- 8 Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- 9 Être capable, à l'aide d'un outil de résolution numérique, de mettre en évidence le rôle du facteur de qualité pour l'étude de la résonance en élongation ou en tension.

## M4 : Solide en rotation autour d'un axe fixe

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Savoir distinguer un solide d'un système déformable
- 2 Connaître le mouvement de rotation autour d'un axe fixe d'un solide : savoir décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance par rapport à l'axe et de sa vitesse angulaire.
- 3 Connaître le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe.
- 4 Exploiter la relation pour le solide entre moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni.
- 5 Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- 6 Savoir calculer le moment d'une force par rapport à un axe orienté, en privilégiant l'utilisation du bras de levier.
- 7 Définir un couple de force, le moment d'un couple.
- 8 Savoir définir une liaison pivot et justifier la valeur du moment qu'elle peut produire.
- 9 Savoir déterminer l'équation du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (avec le moment d'inertie fourni).
- 10 Établir l'équation du mouvement du pendule pesant. Établir une intégrale première du mouvement.
- 11 Connaître et utiliser l'expression de l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (avec le moment d'inertie fourni).
- 12 Connaître le théorème de l'énergie cinétique d'un solide en rotation et établir l'équivalence entre théorème scalaire du moment cinétique et celui de l'énergie cinétique.
- 13 Prendre en compte le travail des forces intérieures pour un système déformable. Utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.
- 14 Réaliser le bilan énergétique du tabouret d'inertie.

### Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Démontrer l'expression de l'impédance du condensateur. En déduire le déphasage entre la tension  $u$  aux bornes du condensateur et le courant  $i$  le traversant.
- Démontrer l'expression de l'impédance de la bobine. En déduire le déphasage entre la tension  $u$  aux bornes de la bobine et le courant  $i$  la traversant.
- Établir l'expression de l'amplitude complexe de l'intensité dans un circuit RLC série.
- Établir l'expression de l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC série.
- Sur un exemple donné par l'interrogateur, calculer le moment d'une (ou plusieurs) force par rapport à un axe de rotation  $\Delta$ .
- Énoncer le théorème du moment cinétique (scalaire) et l'appliquer au pendule pesant de moment d'inertie  $J_{\Delta}$ .
- Faire l'étude de la vitesse de rotation pour l'expérience du tabouret d'inertie. Réaliser le bilan énergétique.