

# Physique

## Programme de colles – Semaine 11

8 – 13 Décembre

 Une question de cours obligatoire parmi :

- Mise en équation et résolution de l'oscillateur masse-ressort amorti par frottements fluides (conditions initiales au choix de l'examineur).
- Réaliser le bilan énergétique du circuit  $RLC$  série soumis à un échelon  $E$ .
- Établir l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.

## Oscillateurs

### Oscillateur harmonique Cours + exercices


- Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.
- Notions d'amplitude, phase, période, fréquence, pulsation.
- Réaliser un bilan énergétique, obtenir la constance de l'énergie totale.
- Établir l'équation du mouvement du pendule simple, justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique aux petits angles.

### Régimes transitoires du deuxième ordre Cours + exercices

- Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- Écrire sous forme canonique l'équation différentielle, identifier  $\omega_0$  et  $Q$ .
- Décrire la nature de la réponse en fonction de la valeur du facteur de qualité.
- Déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique.
- Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire selon la valeur de  $Q$ .
- Réaliser un bilan énergétique montrant le stockage et la dissipation d'énergie.
- Utiliser l'équation caractéristique de  $y'' + ay' + by = C^{\text{te}}$  pour trouver la solution générale.
- Prévoir le caractère borné ou non des solutions de  $y'' + ay' + by = C^{\text{te}}$ , critère de stabilité.
- Trouver la solution complète correspondant à des conditions initiales données.
- Déterminer un comportement asymptotique.

### Régime sinusoïdal, notation complexe Cours uniquement

- Notions de régimes périodique, alternatif, sinusoïdal.
- Définir : valeurs min, max, moyenne, efficace ; amplitude, amplitude crête-à-crête ; période, fréquence, pulsation ; phase, phase à l'origine, déphasage.
- Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.
- Utiliser la représentation complexe, passages «  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  » et «  $\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}$  ».
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Remplacer une association série ou parallèle d'impédances par une impédance équivalente.
- Connaître la valeur moyenne sur une période des fonctions  $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\cos^2$  et  $\sin^2$ .

 Le RSF est l'objet du chapitre de cours suivant.