

# Programme de colle - S20

Du 6 au 10 février

## OS6 : Oscillateur harmonique

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique
- 2 Résoudre l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique en tenant compte des solutions initiales.
- 3 Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- 4 Déterminer, en s'appuyant sur des arguments physiques et une analyse dimensionnelle, la position d'équilibre et le mouvement d'une masse fixée à un ressort vertical.
- 5 Réaliser le bilan énergétique du circuit LC

## OS7 : Oscillateur amorti

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- 2 Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- 3 Écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.
- 4 Décrire la nature de la réponse en fonction du facteur de qualité.
- 5 Établir l'expression de la réponse dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon.
- 6 Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire selon la valeur du facteur de qualité.

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

- Établir l'équation différentielle d'un système masse-ressort horizontal sans frottements. La résoudre avec les conditions initiales données par l'examineur.
- Établir l'équation différentielle d'un circuit LC. La résoudre avec les conditions initiales données par l'examineur.
- Établir l'équation différentielle d'un système masse-ressort horizontal avec frottements. La mettre sous forme canonique et identifier la pulsation propre et le facteur de qualité  $Q$ . Pour une valeur de  $Q$  donnée par l'examineur, résoudre cette équation différentielle.
- Établir l'équation différentielle d'un circuit RLC série. La mettre sous forme canonique et identifier la pulsation propre et le facteur de qualité  $Q$ . Pour une valeur de  $Q$  donnée par l'examineur, résoudre cette équation différentielle.
- Présenter les différents régimes de l'oscillateur amorti en fonction du facteur de qualité  $Q$ . Tracer pour chaque cas l'évolution de la grandeur étudiée en fonction du temps, en indiquant le régime transitoire et permanent. Préciser la durée du régime transitoire pour chaque cas.

## Remarque

Le portrait de phase d'un oscillateur n'est plus au programme mais les étudiants doivent savoir résoudre l'équation différentielle de l'oscillateur amorti.

Les oscillateurs proposés en exercice peuvent être électrique ou mécanique.