

# Régimes transitoires du deuxième ordre

## Plan du cours

### I Exemple du circuit RLC série

- I.1 Phénoménologie
- I.2 Modélisation et mise en équation

### II Exemple de l'oscillateur harmonique amorti

- II.1 Phénoménologie
- II.2 Mise en équation
- II.3 Synthèse intermédiaire

### III Résolution de l'équation différentielle

- III.1 Forme générale des solutions
- III.2 Fort amortissement : régime aperiodique
- III.3 Faible amortissement : régime pseudo-periodique
- III.4 Un régime théorique : le régime aperiodique critique
- III.5 Un exemple de résolution complète : RLC en régime aperiodique

## Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- ▷ Interpréter l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- ▷ Décrire l'évolution du système en utilisant un portrait de phase fourni.
- ▷ Écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.
- ▷ Connaître et exploiter l'expression de la pulsation propre et du facteur de qualité d'un circuit RLC série.
- ▷ Connaître la nature de la réponse en fonction de la valeur du facteur de qualité.
- ▷ Déterminer analytiquement la réponse dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique et en déterminant des conditions initiales.
- ▷ Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire, selon la valeur du facteur de qualité.

## Questions de cours pour les colles

- ▷ Révisions E2 et E3 : Donner l'expression de la force de rappel exercée par un ressort idéal et d'une force de frottement linéaire.
- ▷ Révisions E2 : Quelle est la grandeur électrique continue pour un condensateur ? pour une bobine ? Justifier énergétiquement.
- ▷ Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes d'un condensateur d'un RLC série : exercice C1.
- ▷ Donner sans démonstration l'expression de la pulsation propre et du facteur de qualité d'un RLC série.
- ▷ Établir l'équation du mouvement d'un oscillateur masse-ressort amorti par frottements linéaires : exercice C2.
- ▷ Écrire sans démonstration la forme canonique d'une équation différentielle d'oscillateur amorti. Lister les différentes formes que peuvent prendre ses solutions en fonction de la valeur du facteur de qualité.