

Programme de colles de Physique
Semaine 3 du 29 Septembre 3 Octobre 2025

Chapitre 2 : Circuits linéaires du premier ordre

Ce qu'il faut connaître

Relations tension-intensité pour un condensateur et une bobine idéale.

Dipôles équivalents en régime continu. .

Expression de l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.

Forme canonique de l'équation différentielle pilotant l'évolution d'un système physique du premier ordre.

Notion de schéma numérique – Méthode d'Euler explicite.

Ce qu'il faut savoir faire

Etablir l'équation différentielle vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles. La mettre sous forme canonique et définir une durée caractéristique.

Etudier un état " $t = 0^-$ ", " $t = 0^+$ " ou un état final en raisonnant sur un schéma équivalent.

Interpréter et utiliser les continuités de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.

Déterminer analytiquement la réponse dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon (réponse indicielle).

Tracer son allure. Distinguer le régime transitoire du régime permanent continu.

Réaliser des bilans énergétiques.

Exploiter un relevé expérimental pour remonter aux caractéristiques physiques du système.

Savoir mettre en œuvre à l'aide du langage Python la méthode d'Euler explicite pour résoudre de manière approchée une équation différentielle du premier ordre.

Chapitre 3 : Oscillateurs libres

Ce qu'il faut connaître

La forme canonique de l'équation de l'oscillateur harmonique non amorti. Pulsation propre.

La solution générale associée (2 formes équivalentes).

Ce qu'il faut savoir faire

Savoir établir et résoudre l'équation de l'oscillateur harmonique non amorti en étudiant un circuit LC ou un dispositif constitué d'une masse suspendue à un ressort sans frottement. Résoudre le problème de Cauchy associé en exprimant avec soin les conditions initiales sur une fonction du temps et sa dérivée. Tracer la solution satisfaisant aux conditions initiales. Exploiter un relevé expérimental pour remonter aux caractéristiques physiques du système.

Questions de cours suggérées :

- **Le condensateur et la bobine idéale : tableau comparatif**
- **Circuit RC - série : charge du condensateur et équipartition de l'énergie**
- **Circuit RL - série : retard à l'établissement du courant et influence de la résistance interne de la bobine.**
- **La méthode d'Euler explicite**
- **Circuits LC-série : mise en équation et résolution.**
- **Oscillations d'une masse suspendue à un ressort sans frottements : idem.**