

Programme de colles de Physique
Semaine 4 du 6 au 10 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 différentielle pilotant l'évolution d'un système physique linéaire du second ordre. Pulsation propre et facteur de qualité. Cas du circuit RLC-série et du pendule élastique soumis à des frottements fluides.

Les 3 régimes d'évolution d'un système linéaire du second ordre en lien avec la valeur du facteur de qualité.

L'analogie électromécanique avec la correspondance entre les différentes grandeurs.

Notions concernant la trajectoire de phase d'un système en évolution conservative ou non.

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. Tracer la solution satisfaisant aux conditions initiales. Savoir mettre en équation un système d'ordre 2 et résoudre le problème de Cauchy associé en exprimant avec soin les conditions initiales sur une fonction du temps et sa dérivée.

Limite du très faible amortissement : estimer le facteur de qualité à partir du nombre d'oscillations observables ou du décrément logarithmique dont l'expression est fournie... maîtriser la régression linéaire avec la calculatrice ET avec Python. Réaliser des bilans énergétiques.

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 répartition 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
- Circuit LC-série : mise en équation et résolution.
- Oscillations d'une masse suspendue à un ressort sans frottements : idem.
- Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime aperiodique
- Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime critique
- Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime pseudo périodique

Dans chaque cas, il faut savoir TOUT justifier !