

Programme de colles de Physique
Semaine 5 du 14 au 18 Octobre 2024

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.

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.

Chapitre 4 : Introduction à l'optique géométrique (en question de cours uniquement)

Ce qu'il faut connaître

Modèle de la source ponctuelle monochromatique.

Savoir en quoi consiste l'approximation de l'optique géométrique.

Valeur de la célérité de la lumière dans le vide et longueurs d'onde délimitant le domaine du visible.

Définition de l'indice de réfraction d'un milieu transparent homogène isotrope.

Les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction (+ vocabulaire précis associé).

Le phénomène de décomposition de la lumière blanche par un prisme (dispersion).

Le phénomène de réflexion totale et quelques unes de ses applications.

Ce qu'il faut savoir faire

Relier longueur d'onde dans le vide et longueur d'onde dans un milieu transparent quelconque.

Utiliser les lois de Snell-Descartes pour la réfraction et la réflexion.

Questions de cours suggérées :

- **Circuits LC-série : mise en équation et résolution.**
- **Oscillations d'une masse suspendue à un ressort sans frottements : idem.**
- **Oscillateur harmonique amorti : les différents régimes d'évolution suivant la valeur du facteur de qualité Q (solution complète dans chacun des cas et aspects graphiques) : il faut savoir TOUT justifier.**
- **Source monochromatique : démo de $\lambda = c/\nu$**
- **Indice de réfraction. Changement de longueur d'onde si changement de milieu**
- **Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction**
- **Le phénomène de réflexion totale : conditions et applications**