

Programme de colles de Physique
Semaine 5 du 13 au 17 Octobre 2025**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 décrement 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 : Optique géométrique**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 chromatique).

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.

Décrire le principe de fonctionnement d'une fibre optique à saut d'indice.

Etablir les expressions de l'ouverture numérique et de la dispersion intermodale.

Débit maxi d'information transmise.

Savoir expliquer qualitativement le principe d'une fibre optique à gradient d'indice.

Savoir expliquer qualitativement les phénomènes de mirages atmosphériques (chaud et froid) en s'appuyant sur un modèle stratifié puis passage à la limite.

Questions de cours suggérées :

- **Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime apériodique**
- **Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime critique**
- **Circuit RLC – série ou pendule élastique amorti : régime pseudo périodique**
- **Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction**
- **Le phénomène de réflexion totale : conditions et applications**
- **Fibre optique à saut d'indice : ouverture numérique et dispersion intermodale**