

# Ondes et vibrations



## En bref

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

## Présentation

### DESCRIPTION

1) Oscillateur amorti en régime libre et en régime sinusoïdal forcé (cas électrique, mécanique, acoustique)

2) Ondes à une dimension : représentation mathématique d'une onde ; établissement de l'équation de d'Alembert dans les cas électrique (signaux sur un câble), mécanique (vibrations longitudinales d'une chaîne de masses et ressorts), acoustique (son dans les fluides) ; aspects énergétiques

3) Superposition d'ondes sinusoïdales ; ondes stationnaires ; réflexion et transmission partielles ;

4) Dissipation et dispersion ; vitesse de phase, vitesse de groupe ; Les étudiants de la filière PhyTech ne sont concernés que par les parties 1 à

4 incluses ; les étudiants des autres filières suivent l'intégralité de l'UE

5) Ondes électromagnétiques planes dans le vide : équation des ondes vectorielles à 3D ; états de polarisation ; vecteur de Poynting

6) Champ rayonné par une source ponctuelle ; notion de cohérence

### OBJECTIFS

- Savoir établir l'équation différentielle d'un oscillateur à partir d'hypothèses physiques (modèle) simples ; savoir identifier la pulsation propre et le facteur de qualité du système ; savoir résoudre l'équation différentielle, en régime libre comme en régime forcé, et en représenter graphiquement la solution ;
- Comprendre ce qu'est une onde et connaître les notions d'état de polarisation, de fronts d'onde ; connaître la représentation mathématique d'une onde ; maîtriser la représentation complexe des fonctions sinusoïdales, savoir identifier les grandeurs essentielles d'une onde sinusoïdale (fréquence, période, pulsation, vitesse et sens de propagation, longueur d'onde, vecteur d'onde).
- Savoir établir l'équation des ondes à partir de considérations microscopiques (modèle); savoir calculer la puissance et l'énergie véhiculée par une onde ;
- Savoir utiliser le principe de superposition ; maîtriser l'addition de plusieurs ondes sinusoïdales.
- Savoir énoncer, exprimer mathématiquement et justifier physiquement les conditions de continuité aux interfaces ; savoir établir l'expression des coefficients de réflexion et de transmission à une interface ;

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > [u-paris.fr/choisir-sa-formation](https://u-paris.fr/choisir-sa-formation)

- Savoir établir la relation de dispersion à partir d'une équation de propagation, maîtriser les notions de distance d'atténuation, vitesse de phase, vitesse de groupe, paquet d'ondes ;

Pour les étudiants de la filière PhyTech, ces compétences ne doivent être acquises que dans le cas d'ondes scalaires (électriques mécaniques ou acoustiques) à une dimension ; dans les autres filières, ces compétences doivent être maîtrisées y compris dans le cas des ondes électromagnétiques dans le vide.

## HEURES D'ENSEIGNEMENT

---

Ondes et vibrations	Cours Magistral	36h
Ondes et vibrations	Travaux Dirigés	36h

## PRÉ-REQUIS NÉCESSAIRES

---

- UEs Physique 1 Mathématiques 1 et Interactions Maths-Physique (S1)
- UEs Physique 2, Mathématiques 2 et Méthodologie et outils mathématiques pour la physique (S2)
- UEs Électrocinétique (cas des étudiants PhyTech) et Électrocinétique et Électromagnétisme en régime quasi-stationnaire (autres étudiants)

## SYLLABUS

---

- Polycopié de cours

**Pour en savoir plus, rendez-vous sur > [u-paris.fr/choisir-sa-formation](https://u-paris.fr/choisir-sa-formation)**