

# Licence Physique

## Mécanique approfondie

### Informations

Composante : Faculté des Sciences

### Langue(s) d'enseignement

Français

### Contenu

- I. **Mécanique des fluides** :
  - Hydrostatique :
    - pression dans un fluide compressible ;
    - pression dans un fluide incompressible ;
    - pression dans un fluide soumis à des forces d'inertie ;
    - résultante des forces de pression sur un solide ;
    - poussée d'Archimède.
  - Tension de surface, capillarité : théorème de Laplace, loi de Jurin ;
  - Cinématique : descriptions eulérienne et lagrangienne, équation de continuité, bilan local et version intégrale, fonction de courant, débits massiques et volumiques ;
  - Dynamique des fluides parfaits : équation d'Euler, théorème de Bernoulli, écoulement potentiel, théorème d'Euler ;
  - Dynamique des fluides newtoniens : viscosité, nombre de Reynolds, équation de Navier-Stokes. II.a. **Approches lagrangienne et hamiltonienne** : Liaisons (contraintes), inconvénients de l'approche newtonienne, degrés de liberté, espace de configuration, moments conjugués ; Lagrangien, principe d'action stationnaire, équations d'Euler-Lagrange; Symétries et lois de conservation, théorème de Noether; Transformée de Legendre et équations de Hamilton; Crochets de Poisson et espace de phase, invariants intégraux de Poincaré-Cartan et de Liouville; Transformations canoniques; Particule dans un champ magnétique.
  - II.b. **Mécanique du solide indéformable** : Solide et système de points matériels, position, angles d'Euler, vecteur rotation; Moment cinétique, moment d'inertie, énergie cinétique; Théorèmes de Koenig; Equations de Newton et d'Euler; Roulement sans glissement; Puissance et travail; Solide en rotation autour d'un axe fixe; Gyroscope.

### Compétences à acquérir

- Mobiliser les concepts de logiques et les formalismes mathématiques fondamentaux pour résoudre un problème de physique.
- Comprendre et savoir appliquer les lois fondamentales de la discipline.
- En particulier, modéliser un fluide à l'équilibre, analyser un écoulement d'un fluide parfait, visualiser la cinématique et la dynamique des solides dans le plan et dans l'espace, identifier des invariants dans l'évolution d'un système, modéliser un système simple dans les approches lagrangienne et hamiltonienne, décrire le comportement d'un système au voisinage d'un équilibre.

### Modalités d'organisation

Cours/TD classique, 30H CM, 30H TD

### Bibliographie, lectures recommandées

- J.-Ph. Ansermet, Mécanique (Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2013)
- R. Gagniol, Introduction à la mécanique des fluides (Cépaduès, Toulouse, 2013)
- C. Gignoux & B. Silvestre-Brac, Mécanique - De la formulation lagrangienne au chaos hamiltonien (EDP sciences, Les Ulis, 2002)
- H. Goldstein, Mécanique classique (Presses universitaires de France, Paris, 1964)
- Les cours de Feynman et de Berkeley.

### Pré-requis obligatoires

Physique newtonienne 1, Mouvement et relativité ; analyse dimensionnelle, analyse réelle à plusieurs variables, équations différentielles linéaires à coefficients constants, outils mathématiques du lycée au semestre 3

### Prérequis recommandés

Éléments de logique, techniques de contrôle de la cohérence

### VOLUME HORAIRE

- Volume total: 60 heures
- Cours magistraux: 30 heures
- Travaux dirigés: 30 heures

### Codes Apogée

- SPH4U17A [ELP]
- SPH4U17C [ELP]

### Pour plus d'informations

[Aller sur le site de l'offre de formation...](#)



Dernière modification le 13/06/2024