

# Contenu de l'UE 1P004

Cours : **1P004**, 9 ECTS  
 Titre du cours : Physique du Mouvement  
 Enseignant responsable : Benoît Semelin  
 Responsable des TP : Yannick Klein

Semestre : 2<sup>ème</sup> période 2014-2015

[benoit.semelin@obspm.fr](mailto:benoit.semelin@obspm.fr)  
[Yannick.Klein@impmc.upmc.fr](mailto:Yannick.Klein@impmc.upmc.fr)

## ❖ Objectifs du cours

- Présenter des fondements de la mécanique classique mettant en valeur sa capacité à modéliser une grande variété de phénomènes physiques allant du monde microscopique au monde macroscopique.
- Favoriser une véritable acquisition tant des concepts que des outils mathématiques de base (vecteurs, équations différentielles, développements limités) nécessaires à la résolution de problèmes en développant le travail personnel des étudiants et en utilisant des méthodes pédagogiques innovantes : expériences de cours, enseignement interactif, outils interactifs et tests sur ordinateur, calcul numérique, ...

## ❖ Contenu des cours

### Chapitre 1 – Cinématique et mouvement relatif

- Référentiels, systèmes de coordonnées, vitesse, accélération, changement de référentiel.

### Chapitre 2 – Dynamique d'une particule

- Les trois lois de Newton, applications fondamentales au mouvement dans un plan (chute libre et freinée, pendule simple).

### Chapitre 3 – Travail et Energie

- Travail, énergies cinétique, potentielle et mécanique, conservation ou dissipation de l'énergie, approximation harmonique.

### Chapitre 4 – Dynamique d'un système de particules

- Lois de conservation de la quantité de mouvement, du moment cinétique et de l'énergie, théorème du moment cinétique, application au problème à deux corps et aux chocs, diffusion de Rutherford, trajectoire des planètes.

### Chapitre 5 – Dynamique du solide

- Cinématique et dynamique d'un solide indéformable, mouvement de translation du centre de masse et de rotation autour d'un axe fixe.

### Chapitre 6 – Forces centrales

- Problème à deux corps, diffusion de Rutherford, trajectoire des planètes.

## ❖ Travaux pratiques

L'UE contient 3 séances de travaux pratiques de 4h.

**ATTENTION** : Les étudiants de MIPI font les TP 1, 3 et 4 et la section PEIP fera les TP 1, 2 et 3.

### TP 1 – Cinématique à deux dimensions

Etude du mouvement parabolique d'un mobile sur un plan incliné. Représentation des vecteurs vitesse et accélération.

### TP 2 – Oscillateurs mécaniques

Mise en évidence et étude du phénomène de résonance pour un oscillateur forcé par une excitation sinusoïdale

### TP 3 – Collisions de palets

Application des lois de conservation (quantité de mouvement, énergie cinétique) aux collisions à deux dimensions

### TP 4 – Moment cinétique et moment d'inertie

Conservation du moment cinétique d'un système isolé et relation entre moment cinétique et moment d'inertie. Etude de la dynamique de rotation.

## ❖ Livre(s) de référence

**Physique générale Vol. I**, Auteurs M. Alonso et E. Finn

**Physique**, Auteurs E. Hecht, Publié par De Boeck

**Matter and Interactions**, Auteurs R. Chabay et B. Sherwood, Publié par John Wiley & Sons