

# 3P034 – PHYSIQUE DES MILIEUX CONTINUS

**Responsable de l'UE** : Jean-Christophe **Raut**

LATMOS-IPSL, Université Pierre et Marie Curie, Tour 45-46, 3e étage  
4, Place Jussieu 75252 Paris Cedex 5  
01 44 27 84 45, [jean-christophe.raut@latmos.ipsl.fr](mailto:jean-christophe.raut@latmos.ipsl.fr)

## 1. Descriptif de l'UE

Donner des éléments d'hydrodynamique et d'élasticité. L'accent est donné sur les applications physiques de la physique des milieux continus.

*Volumes horaires globaux* : **Cours 26 h – TD 26 h – TP 8 h**

*Nombre de crédits de l'UE* : **6 ECTS**

*Mention* : **Physique**

*Période où l'enseignement est proposé* : **2ème période (S6)**

*Pré-requis* : Mécanique classique newtonienne, analyse vectorielle

*UE substituable* : **aucune**

## 2. Présentation pédagogique de l'UE

### a) Thèmes abordés

- Hydrodynamique :
  - rappels d'hydrostatique,
  - cinématique des fluides : approches eulérienne et lagrangienne,
  - dynamique des fluides parfaits : conservation de la masse, quantité de mouvement et énergie, bilans
  - dynamique des fluides visqueux : transport diffusif de quantité de mouvement, équations du mouvement, fluides non-newtonien
- Élasticité et visco-élasticité :
  - Milieux solides déformables et modules élastiques,
  - lois de comportement : élasticité linéaire, loi de Hooke, limite élastique et critère de plasticité,
  - exemples de déformations élastiques : traction, flexion, cisaillement,
  - visco-élasticité (modèles d'association ressort – amortisseur, comportement non-linéaire)
- Ondes dans les liquides et les solides.

### b) Acquis attendus

- Compréhension intuitive de la physique des milieux continus : identifier les grandeurs physiques pertinentes dans la description d'un phénomène macroscopique
- Savoir appliquer les notions de champs de vecteurs et de leurs dérivées locales (gradient, rotationnel, divergence) aux fluides et milieux déformables. Appliquer les équations de conservation à un élément de volume et dresser le bilan dans des cas simples

### d) Modalité d'évaluation

Un contrôle continu en cours de semestre (20/100), 2 compte-rendus de TP (10/100) et un examen final (70/100).

## e) Ouvrages de référence

### En français :

« *Hydrodynamique Physique* », E. Guyon, J.-P. Hulin et L. Petit, 3ème édition, EDP Sciences, 2012.

« *Mécanique des fluides* », S. Candel, Dunod.

« *Gouttes, bulles, perles et ondes* », P.-G. de Gennes, F. Brochard-Wyart, D. Quéré, Belin, 2006.

« *Mécanique des fluides* », L. Landau et E. Lifchitz, Editions de Moscou.

« *Le cours de Physique de Feynman – Électromagnétisme* », tome 2, R. Feynman, chap. 38, 39, 31.

« *Théorie de l'élasticité* », L. Landau et E. Lifchitz, Editions de Moscou.

### En anglais :

« *Physical fluid dynamics* », D.J. Tritton, Oxford Science Publication, 1988.

« *Fluid Mechanics* », P.K. Kundu, Academic Press, 1990.

« *An Album of Fluid Motion* », Van Dyke, Parabolic Press, 1982.

« *Elementary Fluid Dynamics* », D.J. Acheson, Oxford, 1990.