Informations générales

Contacts

Cours magistral

Guillaume Weick
Université de Strasbourg & CNRS
Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg
23 rue du Loess – BP 43, F-67034 Strasbourg Cedex 2
Email : guillaume.weick@ipcms.unistra.fr
URL : https://www.ipcms.fr/guillaume-weick/

Travaux dirigés

Alexandra Lorange
Université de Strasbourg & CNRS
Observatoire Astronomique de Strasbourg
11 rue de l'Université, 67000 Strasbourg
Email : alorange@unistra.fr

Horaires des cours

- **Cours magistraux** (20 h) & **travaux dirigés** (20 h) : https://ernest.unistra.fr/
- **Colles** : 2 séances, les semaines du 23/11 et 30/11

Contrôle des connaissances

- **DST** : 11/12/2026, 13h30–15h30, salle C32
  (François Didierjean, francois.didierjean@iphc.cnrs.fr)
- **CC** : 11/01/2027, 14h00–15h30, salle C02

Bibliographie

- G.B. Arfken, H.J. Weber, F.E. Harris, *Mathematical Methods for Physicists* (Academic Press, 2013)
- M. Bertin, J.-P. Faroux, J. Renault, *Mécanique 2 — Mécanique du Solide et Notions d'Hydrodynamique* (Dunod, 1984)
- L. Bocquet, J.-P. Faroux, J. Renault, *Toute la Thermodynamique, la Mécanique des Fluides et les Ondes Mécaniques* (Dunod, 2002)
- S. Cardini *et al.*, *Physique PCSI Tout-en-Un* (Dunod, 7e édition, 2024)
- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, *Électromagnétisme 2* (Dunod, 2013)
- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, *Exercices pour le Cours de Physique de Feynman* (Dunod, 2015)
- É. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit, *Hydrodynamique Physique* (EDP Sciences, 2001)
- P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling, *Fluid Mechanics* (Academic Press, 2012)
- L. Landau, E. Lifchitz, *Physique Théorique, Tome 6 — Mécanique des Fluides* (Éditions Mir, 1989)
- J.-P. Pérez, *Mécanique : Fondements et Applications* (Dunod, 2022)

- J. Roussel, *Mécanique des Fluides* (École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, non publié)
- D. Salin, J. Martin, *La Mécanique des Fluides* (Nathan, 1997)
- M.-N. Sanz, B. Salamito, D. Moulin, *Physique PC/PC* Tout-en-Un* (Dunod, 6e édition, 2022)
- D. Tong, *Fluid Mechanics* (Cambridge University Press, 2025) ; voir également ses notes de cours
- D. Tong, *Vector Calculus* (University of Cambridge, unpublished)

Programme du cours

1. **CINÉMATIQUE**
   - 1.1 Le modèle continu
     - 1.1.1 L'état fluide
     - 1.1.2 Le modèle continu
   - 1.2 Description d'un fluide en écoulement
     - 1.2.1 Ligne d'écoulement
     - 1.2.2 Notion de trajectoire
     - 1.2.3 Dérivée particulaire
     - 1.2.4 Accélération d'une particule de fluide
   - 1.3 Conservation de la masse
     - 1.3.1 Vecteur densité de courant de masse
     - 1.3.2 Équation de continuité
   - 1.4 Caractéristiques d'un écoulement
     - 1.4.1 Interprétation de la divergence de la vitesse
     - 1.4.2 Écoulement incompressible
     - 1.4.3 Interprétation du rotationnel de la vitesse
2. **DYNAMIQUE DES FLUIDES PARFAITS**
   - 2.1 Bilan des forces
     - 2.1.1 Forces extérieures
     - 2.1.2 Forces de pression
     - 2.1.3 Force volumique pressante
   - 2.2 Relation fondamentale de la dynamique des fluides parfaits
     - 2.2.1 Équation d'Euler
     - 2.2.2 Résolution de l'équation d'Euler
   - 2.3 Statique des fluides
     - 2.3.1 Liquide dans un champ de pesanteur
     - 2.3.2 Gaz dans un champ de pesanteur
     - 2.3.3 Liquide en rotation
     - 2.3.4 Poussée d'Archimède
   - 2.4 Écoulements permanents et incompressibles
     - 2.4.1 Théorème de Bernoulli
     - 2.4.2 Formule de Torricelli
     - 2.4.3 Effet Venturi

3. **FLUIDES VISQUEUX**

3.1 Notion de viscosité

3.1.1 Fluides newtoniens

3.1.2 Mesure de viscosité

3.2 Dynamique d'un écoulement visqueux

3.2.1 Bilan des forces

3.2.2 Équation de Navier–Stokes

3.2.3 Nombre de Reynolds

3.3 Loi de Poiseuille

3.4 Autres exemples d'écoulements visqueux

3.4.1 Écoulement de Poiseuille plan

3.4.2 Écoulement de Couette plan

3.4.3 Diffusion visqueuse