UE Physique theorique de la turbulence

Niveau d'étude
Bac +5

ECTS
3 crédits

Crédits ECTS Echange
3.0

Composante
UFR Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique (PhITEM)

Période de l'année
Automne (sept. à dec./janv.)

Diplômes intégrant cet élément

- Master Mécanique
- Master Physique fondamentale et applications

Langue(s) d'enseignement: Français

Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Crédits ECTS Echange: 3.0

Code d'export Apogée: PAX9TUAA

Présentation

Description

Les équations de Navier-Stokes restent à ce jour non résolues, et prédire les propriétés statistiques des écoulements turbulents représente un enjeu majeur pour de nombreuses applications. De nombreuses approches théoriques ont été développées pour d'une part modéliser, et d'autre part calculer le comportement des écoulements turbulents au-delà de la théorie de Kolmogorov de 1941. Ce cours présentera plusieurs de ces approches, depuis le formalisme multi-fractal jusqu'aux méthodes du groupe de renormalisation, en se concentrant sur le cas idéal de la turbulence homogène isotrope.

Enseignement principalement en français

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

Heures d'enseignement

CMTD	Cours magistral - Travaux dirigés	22,5h

Syllabus

PARTIE A — phénoménologie avancée de la turbulence

1. *Observations expérimentales et numériques de l'intermittence*: manifestations de l'intermittence, propriétés universelles, principales déviations par rapport aux prédictions de la théorie de Kolmogorov 1941
2. *Le formalisme multi-fractal*: rappel sur les fractales, invariance d'échelle, nécessité de rendre compte du caractère multi-échelle, théorie de Kolmogorov 62, modèles multi-fractaux

PARTIE B — description statistique de la turbulence

1. *Stochasticité spontanée*: notion de stochasticité spontanée pour une équation différentielle ordinaire, stochasticité spontanée dans des modèles simplifiés de turbulence, justification d'approches statistiques
2. *Quelques modèles simplifiés de turbulence*: Modèle de Lorenz et attracteur étrange, modèles en couches, équation de Burgers
3. *Le groupe de renormalisation*: théorie de champs pour Navier-Stokes, symétries, Karman-Howarth à partir des symétries, groupe de renormalisation de Wilson.

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Campus

Grenoble - Domaine universitaire

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026