

Out-of-equilibrium statistical physics (Physique statistique hors équilibre)

PAX9MCAF
Semester 9

Contents (course taught in English)

Fluctuation dynamics in thermodynamic systems, general properties of correlation functions and time response, relation with transport phenomena and macroscopic irreversibility, Onsager principle, microscopic stochastic models, descriptions of Langevin and Fokker-Planck, kinetic theory, Boltzmann equation, anomalous diffusion, phase transition dynamics, growth phenomena, KPZ equation.

Dynamique des fluctuations dans les systèmes thermodynamiques, propriétés générales des fonctions de corrélation et de réponse temporelles, lien avec les phénomènes de transport et l'irréversibilité macroscopique, principe d'Onsager, modèles microscopiques stochastiques, descriptions de Langevin et de Fokker Planck, théorie cinétique, équation de Boltzmann, diffusion anormale, dynamique des transitions de phase, phénomènes de croissance, équation KPZ.

Prerequisite (Pré-requis)

Statistical physics M1, Physics of continuum media, adapted mathematical tools (distributions, Laplace and Fourier transformations, partial differential equations)

(Physique statistique M1, physique des milieux continus, outils mathématiques adaptés (distributions, transformées de Laplace et Fourier, équations aux dérivées partielles))

Aspired expertise (Compétences visées)

Comprehension of the macroscopic dynamical response in microscopic terms.
Comprehension of stochastic and deterministic descriptions of the time evolution of interacting systems.

Compréhension de la réponse dynamique macroscopique en termes microscopiques.
Compréhension de descriptions stochastiques et déterministes de l'évolution temporelle de systèmes en interaction.

Bibliography

Thermodynamique statistique (Le Bellac et Mortessagne)

Physique statistique hors équilibre (N. Pottier)

Stochastic processes, from Physics to Finance (J. Baschnagel, W. Paul)