UE Physics of biological systems

Niveau d'étude
Bac +5

ECTS
3 crédits

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

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

Diplômes intégrant cet élément

- Master Nanosciences et nanotechnologies

Langue(s) d'enseignement: Anglais

Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Code d'export Apogée: PAX9MCAJ/PAX7NFAF

Présentation

Description

Introduction to biology (components and structure of the cells, genetic information, metabolism, regulation of gene expression), stochastic processes and diffusion in biological systems (with applications in population mobility patterns or in molecular motor processes), introduction to evolution (historical perspectives, the modern synthesis, genetic drifts), genetic circuits (transcription regulation, genetic logic gates, oscillatory or bistable circuits, synthetic biology), optimality in biological systems (evolution of genetic circuits, cost-benefit issues, game theory in evolving biological systems).

After each chapter, the newly introduced concepts will be illustrated through the analysis and discussion of scientific articles, either by the teacher or by the students. Each student will be required to present at least one article to the group during the overall lectures.

Introduction à la biologie (composants et structure des cellules, information génétique, métabolisme, régulation de l'expression génétique), processus stochastiques et diffusion dans les systèmes biologiques (applications à la mobilité des populations ou aux moteurs moléculaires), introduction à l'évolution (perspectives historiques, synthèse moderne, dérives génétique), circuits génétiques (régulation transcriptionnelle, portes logiques génétiques, circuits oscillateurs ou bistables, biologie synthétique),

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

optimalité dans les systèmes biologiques (évolution des circuits génétiques, problèmes coût-bénéfice, théorie des jeux dans l'évolution des systèmes biologiques).

Après chaque chapitre, les concepts nouvellement introduits seront illustrés à travers l'analyse et la discussion d'articles scientifiques, soit par l'enseignant soit par les étudiants. Chaque étudiant devra présenter au moins un article au groupe sur l'ensemble du cours.)

Heures d'enseignement

CM	CM	22,5h

Pré-requis recommandés

Common knowledge in physics (mechanics, thermodynamics, statistical physics,…) and mathematics (dynamical systems, differential equations,…).

(Connaissances courantes en physique (mécanique, thermodynamique, physique statistique,…) et mathématique (systèmes dynamiques, équations différentielles,…))

Période : Semestre 9

Compétences visées

Fundamental knowledge on biological systems and on physical and quantitative approaches in biology, current physics-oriented models and scientific questions relative to biological systems.

(Connaissances fondamentales sur les systèmes biologiques et sur les approches physiques et quantitatives en biologie, point de vue physique sur les questions scientifiques et les modèles actuels concernant les systèmes biologiques)

Bibliographie

Fundamentals of biology: Bruce Alberts, "Molecular biology of the cell"; David L. Nelson and Michael M. Cox, "Lehninger Principles of Biochemistry"

Biological physics: Philip Nelson, "Biological Physics: Energy, Information, Life"; Rob Philips, "Physical biology of the cell"

Systems biology: Uri Alon, "An introduction to Systems Biology"; Eberhard O Voit, "A first course in Systems Biology"

Infos pratiques

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

Lieu(x) ville

Grenoble

Campus

Grenoble - Polygone scientifique

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