

Modélisation Mathématique Des Systèmes Complexes

Objectif du cours

La modélisation mathématique fait appel à toutes les techniques (ou arts) pour représenter un problème concret pratique en des formes (modèles) abstraits pouvant être étudiées mathématiquement. L'analyse de ces phénomènes réels (en biologie, écologie, physique, ...) fait souvent appel à des modèles sous forme d'équations différentielles, aux dérivées partielles, à retard, Mais aussi sous forme d'équations aux différences (mappings). On se propose de donner ici les principales techniques pour aboutir à de tels modèles équationnels. Puis de les développer sur des réseaux d'interaction complexes.

Pré-requis :

Cours EDO, cours EDP, cours graphes et réseaux d'interaction, du Master 1.

Programme détaillé

- Introduction à la modélisation en dynamique des populations
- Modèles discrets à une, deux ou n espèces
- Modèles continus
- Modèles à retard
- Modèles avec diffusion
- Modèles sur graphe (réseaux complexes)
- Phénomènes de synchronisation

Bibliographie

1. Allaire G., Analyse numérique et optimisation, Une introduction à la modélisation mathématique et à la simulation numérique
2. Le Bris C., Systèmes multi-échelles : Modélisation et simulation, Springer 2005
3. LeMoigne JL, Modélisation des Systèmes Complexes, Dunod 1999.
4. Gros C., Complex and Adaptive Dynamical Systems, a Primer, Springer 2008.
5. Pikovsky et al, Synchronization, Cambridge Univ.Press. 2001
6. Cours Polycopié sur la modélisation des systèmes dynamiques complexes, Aziz Alaoui, 2017.