

Modélisation pour la biologie

L3 Ecole Normale Supérieure 2020-2021

François Blanquart, francois.blanquart@college-de-france.fr

Horaire : 14h-17h

Salle : 511

- 1. Lundi 1 février** François Blanquart. Modèles déterministes pour la dynamique des populations, analyse des équilibres, espace des phases et diagrammes de bifurcation. Applications à la dynamique des populations.
- 2. Lundi 8 février** François Blanquart. Dynamique non-locale : multistabilité. Analyse de bifurcations des équilibres (nœud-col *saddle-node*, transcritique, fourche *pitchfork*). Applications à la bistabilité dans des réseaux de régulation et dans les écosystèmes.
- 3. Mardi 9 février** François Blanquart. Dynamique non-locale : excitabilité. Application aux modèles épidémiologiques type SIR et aux modèles de dynamique neuronale.
- 4. Lundi 15 février** François Blanquart. Dynamique hors-équilibre : cycles limites, bifurcation d'Hopf, centres. Applications aux oscillations intracellulaires, aux interactions proie-prédateur et à la théorie évolutive des jeux.
- 5. Lundi 22 février** François Blanquart. Dynamique chaotique : bifurcations globales et attracteur étranges, exposants de Lyapunov, analyse de séries temporelles. Applications à la dynamique de populations avec générations non chevauchantes, aux chaînes tritrophiques et aux séries temporelles issues des observations à l'échelle populationnelle et cellulaire.
- 6. Lundi 1er mars** Mathieu Coppey. Modèles ODE appliqués à la régulation génétique, évolution temporelle de petits réseaux d'interactions tels que les boucles de rétroaction, approximation par des fonctions logiques, introduction aux motifs.
- 7. Lundi 8 mars** François Blanquart. Rappels de statistiques. Vraisemblance, méthodes de maximum de vraisemblance, méthodes bayésiennes. Ajuster un modèle à des données.
- 8. Lundi 15 mars** Mathieu Coppey. Modèles ODE appliqués à la régulation génétique, évolution temporelle de petits réseaux d'interactions tels que les boucles de rétroaction, approximation par des fonctions logiques, introduction aux motifs.
- 9. Lundi 22 mars** Mathieu Coppey. La diversité et la variabilité. Variabilité comme fluctuations des quantités (bruit blanc, bruit dans les équations déterministes, bruit intrinsèque et extrinsèque). Diversité comme réalisations de processus aléatoires et variabilité dans les paramètres.
- 10. Lundi 29 mars** Corentin Clerc Intégration numérique des systèmes excitables et bruités.
- 11. Lundi 12 avril** Johannes Martens. Histoire et philosophie de la modélisation en biologie.
- 12. Lundi 10 mai** Corentin Clerc Construction numérique de diagrammes de bifurcation.
- 13. Lundi 17 mai** orateur invité à préciser.