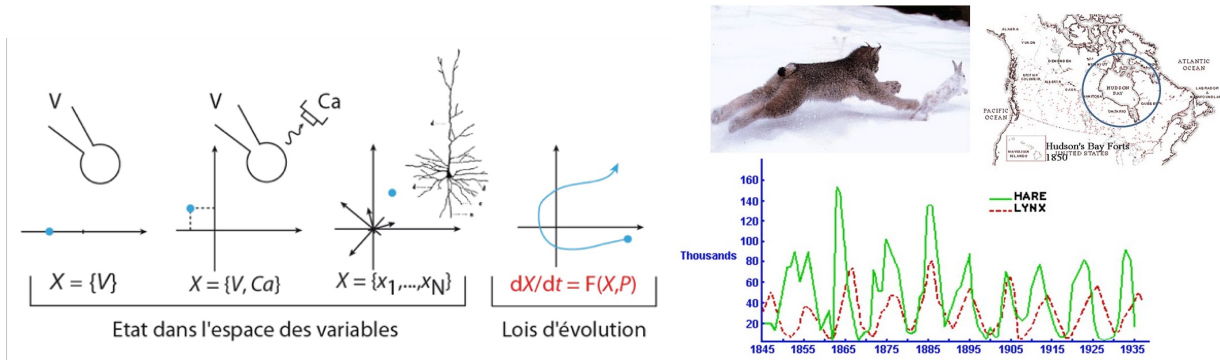


LU2SV382 - Introduction à la Modélisation en Biologie (BM1, 6 ECTS)

bruno.delord@sorbonne-universite.fr / martin.larsen@sorbonne-universite.fr

Cours 16h + TD 16h / 2 CCs de 25 pts + écrit final 50 pts / 2^{de} chance : écrit 50 pts, CCs conservés



Objectifs

- L'objectif de l'UE BM1 est d'offrir une **introduction aux principes de la modélisation en biologie**. Les méthodes abordées, qui font une **grande part à la pratique**, sont de deux types :
- **Visualiser et analyser les données biologiques** de façon concrète, grâce à la **modélisation statistique**. Acquérir une **expérience pratique** des tests statistiques et de la prise de décision en biologie, en utilisant le **langage R**, très populaire chez les statisticiens et d'accès libre.
- **Comprendre les systèmes biologiques** comme ensembles d'interactions entre constituants (molécules, cellules, individus, etc.) par la **construction et l'étude de modèles mathématiques**. **Simuler ces modèles** avec le langage **Matlab**, très répandu dans les laboratoires, facile d'accès et gratuit à l'UPMC. Le but est d'étudier les **mécanismes en jeu** dans les systèmes biologiques, en **testant des hypothèses pour rendre compte des données expérimentales** et parfois prédire.

Approche pédagogique

- **Pas de prérequis spécifique** par rapport aux autres UEs du L1. Toutes les notions vues en BM1 sont reprises ensemble en cours/TD. BM1 n'est pas une UE élitiste réservée aux meilleurs en maths, stats ou info.
- L'UE est conçue pour être suivie avec intérêt : **focalisation sur les principes essentiels** permettant de comprendre les **mécanismes fondamentaux en biologie** (voir notions ci-dessous) et non sur les difficultés formelles, **présentation progressive des notions**, **approche pratique cours/TD**, nombreux **exemples et exercices d'annales**, **contrôle réparti** limitant la charge de travail lors des révisions finales.
- Notre expérience est que la **grande majorité des étudiants suivent très bien l'UE**. De même, le **taux de satisfaction des étudiants est très majoritairement positif** (évaluation anonyme de l'UE).

Contenu

- L'UE ouvre par une introduction aux **grands principes** et au rôle spécifique de la **modélisation en Biologie**, aux **méthodes de raisonnement**, à **Matlab**.
- **Formulation et interprétation de modèles en biologie** : en repartant de la base, on voit comment écrire un modèle en décrivant les **interactions** entre éléments des **systèmes biologiques** (cinétique biochimique, physiologie, neurosciences, **écologie des populations** (proie-prédateur, parasitisme, symbiose, compétition), etc.).
- **Notions d'état stationnaire** et de **stabilité** permettent de mieux interpréter les notions de **rétrocontrôle**, de **croissance**, d'**homéostasie** et de **régulation**, de **seuil** et de **programme biologiques**, d'**adaptation**, d'**apprentissage** et de **mémoire en Biologie**.
- **Partie statistique** : **apprivoiser R** et être capable d'écrire un petit script de chargement de données, **représentations graphiques pertinentes** (boxplot, etc...), **notion d'outliers** et de **validation des données**. **Pratique des principaux tests univariés** sous R (Student, Chi 2, ...), et de l'**ANOVA** ou **Analyse de variance** (cours théorique et application sous R).

