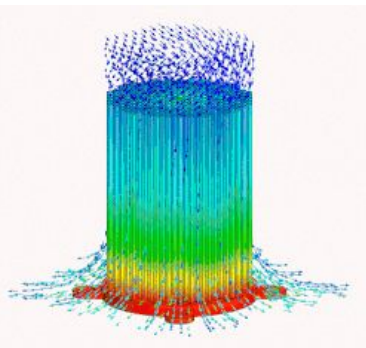


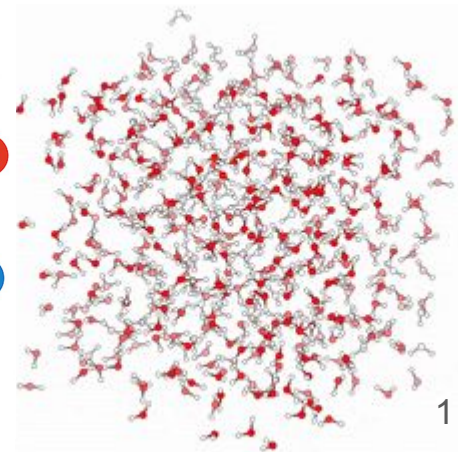
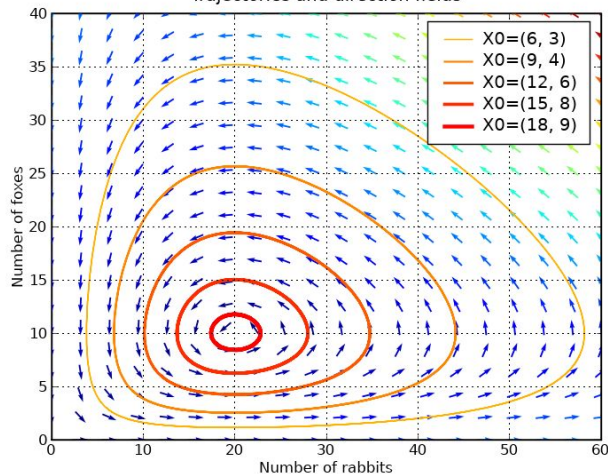
Introduction à la *Modélisation*

Alexis Raulin-Foissac

mail: alexis.raulin-foissac@univ-lyon1.fr



Trajectories and direction fields



Pour quoi et que modéliser ?

Prédire:

Météo - Finance - Épidémies - Trafic



Comprendre:

Biologie - Foules - Systèmes complexes



Limites expérimentales:

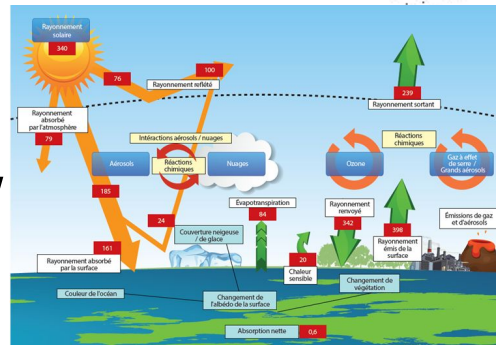
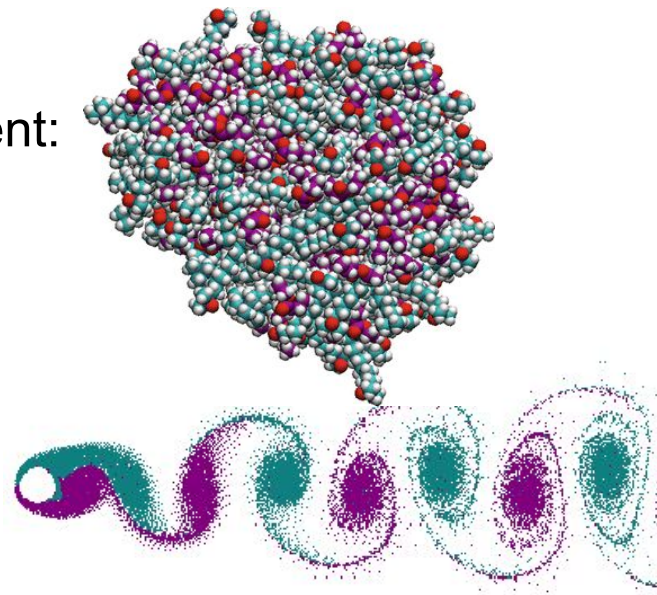
Nucléaire - Aéronautique - Santé



Pourquoi ?

Phénomènes trop **complexes** à analyser directement:

- trop d'éléments : gaz - fluide (10^{23} particules) / agents économiques / propagation de virus
- interactions multiples: météo / turbulence / dynamique des foules
- multiples échelles: climat / biologie / mécanique / économie



Qui ?

Recherche: chercheur, ingénieur de recherche

Industrie: bureaux d'études, data scientist, ingénieur réseaux/ traffic/ procédés industriels/ mécanique

Finance: quant, actuair, analyste risque, economiste

Santé/Biologie: epidémiologiste, biostatisticien

Objectifs du cours

- Expérience d'**application concrète** d'outils informatiques
- Comprendre la **démarche** de modélisation
- Implémenter efficacement un modèle
- **Observer, analyser, et présenter** des résultats
- Proposer des améliorations à la modélisation



Propre de
l'ingénieur

Déroulé du cours

9 séances de 1h30:

séances 1 - 7: cours / TP implémentation et exploitation d'un modèle simulation de banc de poissons via un notebook

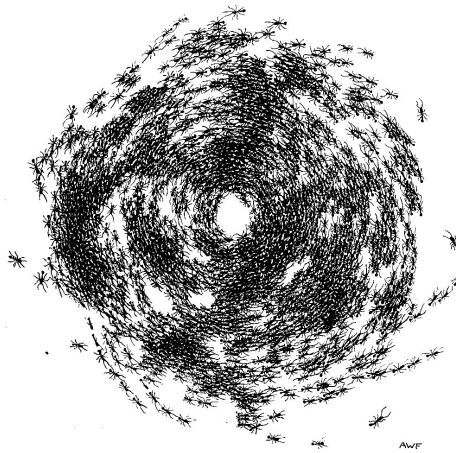
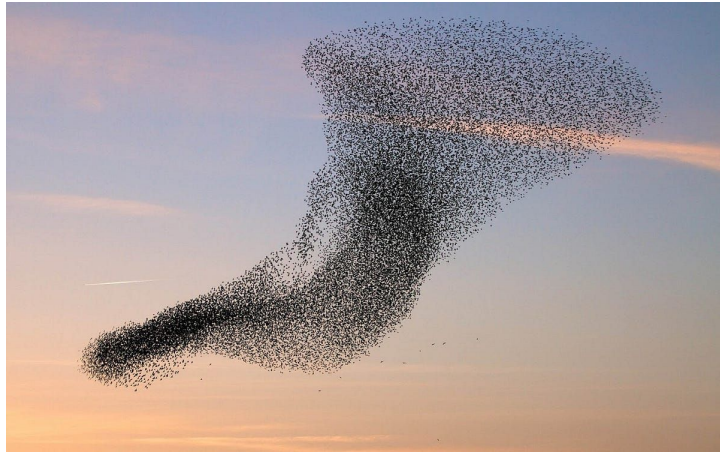
séances 8 - 9: extension du modèle répondant à une mini problématiques propre à chacun

Évaluation:

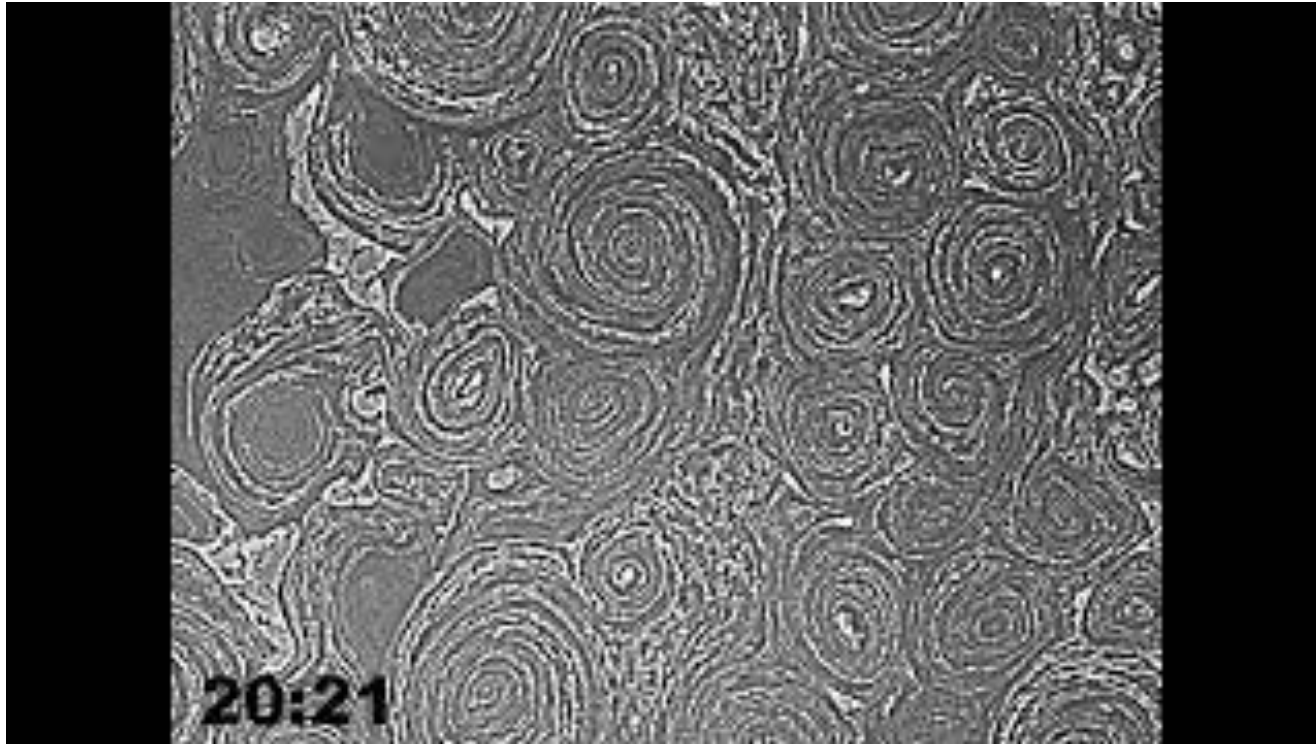
- 50 % sérieux / investissement au fil des séances
- 50 % mini projet séances 8-9

Modélisation de comportements collectifs

Alexis Raulin-Foissac
mail: alexis.raulin-foissac@univ-lyon1.fr



Mouvements collectifs à travers les échelles



Cellules qui s'organisent pour remplir l'espace efficacement

Mouvements collectifs à travers les échelles



“Spirale de la mort” de fourmis suivant chacune leur voisin de devant

Mouvements collectifs à travers les échelles



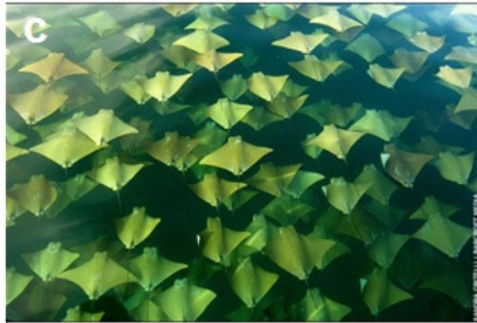
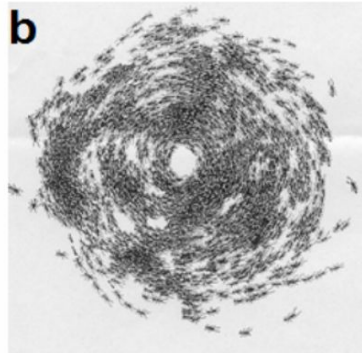
Banc de poissons et d'oiseau

Mouvements collectifs à travers les échelles



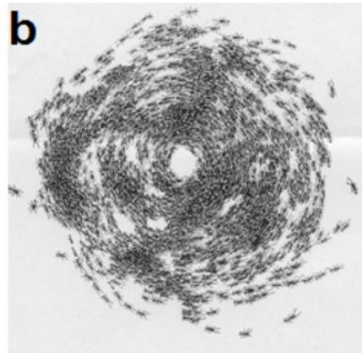
Ondes se propageant dans la foule (Concert d'Oasis, Manchester 2005)

Mouvements collectifs à travers les échelles



Existe-il des **règles générales** qui régissent ces comportements ?
Peut-on les **modéliser** efficacement ?

Mouvements collectifs à travers les échelles



Objectif du cours: **Modéliser** et **reproduire** numériquement ces mouvements collectifs