

# La modélisation des réseaux de gènes : une situation-problème pour l'apprentissage de méthodes mathématiques avancées



Elise Billoir\*, Claire Lemaître\*, Sandrine Charles  
 Université de Lyon, F-69000, Lyon ; Université Lyon 1 ; CNRS, UMR5558,  
 Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, F-69622, Villeurbanne, France.

\* Les deux premiers auteurs ont contribué à parts égales à ce travail



## L'Apprentissage Par Problème (APP)

- Mise en situation, problème ouvert
- Autonomie, liberté
- ➔ Motivation, implication des étudiants

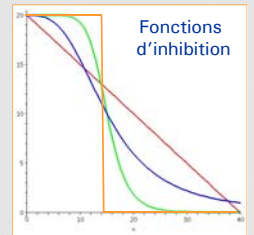
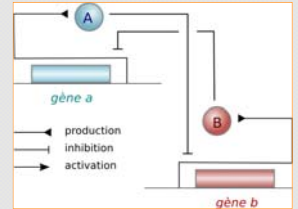
## Contexte

- Niveau L3, M1
- Enseignement interdisciplinaire
- « Biologie Mathématique et Modélisation »
- Notions abordées : équations différentielles dynamique des populations

$$\begin{cases} \frac{dx_a}{dt} = \kappa_a h^-(x_a, \theta_a, m_a) - \gamma_a x_a \\ \frac{dx_b}{dt} = \kappa_b h^-(x_a, \theta_a, m_a) - \gamma_b x_b \\ h^-(x, \theta, m) = \frac{\theta^m}{\theta^m + x^m} \end{cases}$$

## Objectifs de l'APP et travail de l'étudiant

- Initiation à la Recherche
- Travail en groupe
- Compréhension d'un problème biologique nouveau
- Lecture d'articles scientifiques
- Synthèse
- Démarche de modélisation
- Mise en équation
- Simulations
- Interprétation biologique
- Retour aux articles
- Réflexion critique
- Proposition de simplification
- Acceptation/rejet de l'approche de modélisation



## Documents mis à disposition des étudiants disponibles sur demande : scharles@biomserv.univ-lyon1.fr

### Situation-problème

Extrait d'un document de travail. Les étudiants ont pu accéder à ces documents, mais uniquement dans le cadre de leur travail de recherche. Malgré l'état des documents, nous sommes sûrs qu'il s'agit de travaux de recherche, qui ont été écrits par des chercheurs.

### Transparent de cours

### Article du grand-père

### Article de revue

## Exemple-type de programme

## Rôle du tuteur

- Guider les étudiants
  - Assurer la bonne chronologie (compréhension, modélisation, réflexion critique)
  - Entraîner les étudiants, leur poser des questions
  - Contrôler le fonctionnement au sein des groupes, la répartition des tâches
- Évaluer le travail des étudiants
  - Rapport synthétique commun au groupe
  - Participation individuelle

## Guide du tuteur

- Introduction au problème biologique
- Objectifs et ressources
- Chronologie indicative
- Correction détaillée des étapes clés

## Résultats

- Déroulement général
  - Dynamisme et intérêt des étudiants
  - Démarches variées
  - Objectifs globalement atteints
  - Peu de problèmes techniques
- Problèmes rencontrés
  - Difficultés de compréhension et de synthèse des documents
  - Manque d'interprétation biologique des résultats, et de réflexion critique
  - Perte de vue de la problématique
- Compétences à développer
  - Poursuite de cet APP les années à venir

