

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

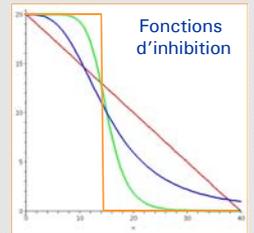
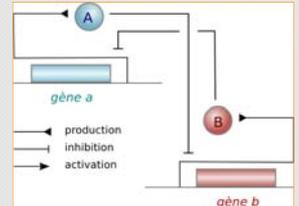
Contexte

- 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, les enseignants ont eu le souci de leur qualité, qui rendait à leur tour possible l'exploration de ces documents en dehors de leur cadre d'origine.

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

