

TER M1 math (3 sujets)

Nom de l'encadrant : Radulescu Ovidiu

Equipe : Théorie ergodique (IRMAR)

Mail : ovidiu.radulescu@univ-rennes1.fr

Lien : <http://perso.univ-rennes1.fr/ovidiu.radulescu/publications.html>

Contact : Ovidiu Radulescu

Titre : Modélisation stochastique de la signalisation cellulaire

Mots clés : processus de Markov, biologie

Description :

Le but de ce stage est de modéliser la propagation du bruit dans les réseaux moléculaires. En utilisant des méthodes inspirées du traitement du signal aléatoire, on souhaite comprendre les principes moléculaires de la détection et de la transmission des signaux lors des processus physiologiques à l'intérieur d'une cellule biologique.

Remarques : Ce stage est destiné aux étudiants intéressés par les mathématiques appliquées et ayant l'esprit multidisciplinaire.

Bibliographie :

P. Warren, S. Tanase-Nicola, P. ten Wolde, J. Chem. Phys. 125 (2006).

T. Jahncke, W. Huisinga, "Solving the chemical master equation for monomolecular reaction systems analytically", J. Math. Bio. 54, 1-26 (2007).

O. Radulescu, A. Muller, A. Crudu. Théorèmes limites pour processus de Markov à sauts; Synthèse de résultats et applications en biologie moléculaire, TSI (Technique et Science Informatiques) (2007) 26/3-4: 443-469.

Nom de l'encadrant : Radulescu Ovidiu, Tatiana Baumuratova

Equipe : Théorie ergodique (IRMAR)

Mail : ovidiu.radulescu@univ-rennes1.fr

Lien : <http://perso.univ-rennes1.fr/ovidiu.radulescu/publications.html>

Contact : Ovidiu Radulescu

Titre : Robustesse du fonctionnement du cycle cellulaire

Mots clés : équations différentielles, biologie

Description :

Le cycle cellulaire est un oscillateur moléculaire. La compréhension de la robustesse du cycle cellulaire par rapport aux différentes perturbations présente des enjeux importants car le cancer se développe en étroite relation avec des dérégulations du cycle cellulaire. On étudiera un modèle générique (utilisant des équations différentielles) de cycle cellulaire chez les eucaryotes. Ce modèle est un oscillateur de relaxation, dont le fonctionnement est similaire au modèle très connu de Van der Pol. On se proposera d'identifier ses paramètres critiques ainsi que d'étudier sa stabilité en utilisant des résultats mathématiques sur les perturbations singulières.

Remarques : Ce stage est destiné aux étudiants intéressés par les mathématiques appliquées et ayant l'esprit multidisciplinaire.

Bibliographie :

A. Gorban and O. Radulescu. Dynamical robustness of biological networks with hierarchical distributions of time scales. IET Systems Biology (2007) 1: 238-246.

A. Gorban and O. Radulescu, "Dynamic and Static Limitation in Reaction Networks, revisited". [arXiv:physics/0703278](https://arxiv.org/abs/0703278).

http://mpf.biol.vt.edu/research/generic_model/main/pp/

J.D. Murray, Mathematical Biology, Springer.

http://mpf.biol.vt.edu/research/generic_model/main/pp/

http://www.math.rutgers.edu/~sontag/FTP_DIR/gedeon_sontag_JDE07.pdf

Nom de l'encadrant : Radulescu Ovidiu, Markus Schweighofer

Equipe : Théorie ergodique (IRMAR) et Géométrie algébrique réelle (IRMAR)

Mail : ovidiu.radulescu@univ-rennes1.fr

Lien : <http://perso.univ-rennes1.fr/ovidiu.radulescu/publications.html>

Contact : Ovidiu Radulescu

Titre : Réduction de modèles en biologie systémique

Mots clés : solutions approchées d'équations polynomiales, perturbations singulières, biologie systémique

Description :

Nous proposons de développer une méthodologie permettant la réduction et la comparaison de modèles de réseaux de signalisation, produits par la recherche en biologie systémique. Cette méthodologie est fondée sur des méthodes mathématiques telles que les perturbations singulières et le calcul approché des solutions de systèmes d'équations polynomiales. Elle conduira à des améliorations importantes du travail de modélisation en biologie systémique et permettra de découvrir des caractéristiques communes et des principes de construction des réseaux.

de signalisation. En fonction du parcours antérieur de l'étudiant, l'accent sera mis sur les méthodes algébriques ou sur les méthodes d'analyse.

Remarques : Ce stage permettra la familiarisation avec les applications des mathématiques (équations polynomiales, systèmes dynamiques, équations différentielles, perturbations singulières) en biologie. Il est destiné aux étudiants intéressés par les mathématiques appliquées et ayant l'esprit multidisciplinaire.

Bibliographie :

O. Radulescu, A. Gorban, S. Vakulenko, and A. Zinovyev. Hierarchies and modules in complex biological systems. Proceedings of ECCS'06, 2006.

A. Gorban and O. Radulescu, Dynamic and Static Limitation in Reaction Networks, revisited, invited paper in the special issue MathChem of Chemical Engineering Science. arXiv:physics/0703278.

O.Radulescu, A.Zinovyev, A.Lilienbaum, Model reduction and model comparison for NFkB signaling, FOSBE 2007, Stuttgart.