

Sylvie Méléard (CMAP, Polytechnique)

Modélisation aléatoire de l'évolution des micro-organismes

La compréhension des mécanismes d'évolution des microorganismes est fondamentale car elle impacte des questions actuelles clés, telles la résistance aux antibiotiques ou la dégradation de nouveaux composés par les bactéries. Nous modéliserons la dynamique d'une population de bactéries de deux types en compétition pour les ressources, soumises à l'hérédité mais qui peuvent aussi échanger de l'information génétique par contact. Ce transfert se fait à une vitesse qui dépend de la masse totale de la population. Nous montrerons comment cette dynamique peut-être modélisée soit par un système stochastique, soit par un système dynamique déterministe et étudierons la stabilité de ce système. Nous étudierons également la probabilité d'invasion de l'un des types initialement rare. Nous généraliserons cette situation à un modèle d'évolution qui décrit les invasions successives de mutations favorables. Nous mettrons en évidence des comportements asymptotiques étonnants.

Clémence Perronnet (Centre Max Weber, ENS Lyon)

Stéréotypes et réalité : que nous apprend le concept de genre sur les mathématiques ?

Cette conférence propose de porter sur les mathématiques un regard un peu décalé : celui des sciences sociales. S'il est inutile d'être sociologue pour constater qu'il y a bien moins de *mathématiciennes* que de *mathématiciens*, les raisons de ce déséquilibre sexué persistant sont moins faciles à saisir. Se lancer et réussir en mathématiques, est-ce une question d'inné (de « génie ») ou d'acquis ? De compétences ou de goût ? *etc.* Le concept de « genre » est un moyen d'apporter des réponses.

Maureen Clerc (Inria, Sophia Antipolis)

Localisation de sources en imagerie cérébrale

La magnéto- et l'électroencéphalographie (MEG, EEG) permettent de mesurer l'activité cérébrale de manière non invasive et avec une excellente résolution temporelle. Cependant il est difficile d'obtenir avec précision la position spatiale de cette activité dans le cerveau. Cet exposé aborde le problème de la localisation des sources d'activité cérébrale à partir de mesures MEG ou EEG. Ceci passe par la résolution de problèmes inverses mal posés. Des régularisations sont nécessaires pour obtenir des solutions stables et uniques. Nous passerons en revue différentes approches de régularisation, en particulier celles favorisant la parcimonie.

Magali Ribot (IDP, Université d'Orléans)

Modèles de mélange pour la croissance de biofilms

Nous présentons dans cet exposé la construction de modèles d'EDPs décrivant l'évolution de micro-algues ou de bactéries en interaction entre elles, mais aussi avec leur environnement. Ces modèles sont basés sur la théorie des mélanges et sont couplés avec des équations de réaction-diffusion ou des équations de la mécanique des fluides. Nous commencerons par décrire la croissance de biofilms de micro-algues au fond de fontaine, puis la croissance de biofilms de micro-algues produisant des lipides en fonction des nutriments disponibles et enfin l'évolution temporelle et spatiale du microbiote intestinal en interaction avec la rhéologie du gros intestin.

Marie Doumic (INRIA, Paris 6)

Nouveaux problèmes autour de l'agrégation et de la fragmentation des protéines

Au cœur de nombreux mécanismes de biologie moléculaire, pathologiques ou pas, on retrouve la formation de longs polymères de protéines. C'est le cas par exemple des maladies amyloïdes, parmi lesquelles la maladie d'Alzheimer ou de Creutzfeldt-Jakob (vache folle). Pour modéliser l'agrégation et la fragmentation de ces polymères, on a recours à deux types de modèles, stochastiques (processus de branchement) ou déterministes (équations intégro-partio différentielles). Cependant, la complexité des réactions en jeu rend très hasardeux l'écriture d'un modèle susceptible de rendre compte fidèlement des processus. C'est dans le but de répondre à ces questions de modélisation que nous étudierons ici quelques problèmes mathématiques, plus particulièrement : comment rendre compte à la fois de la formation initiale des polymères et de leur comportement en temps long ? Quel modèle permet de rendre compte de phénomènes d'oscillation observés expérimentalement ? Quelles méthodes de problèmes inverses peuvent permettre de caractériser la fragmentation ?