

# Première Réunion du Groupe de Travail Outils pour l'analyse et la Synthèse de sYstèmes de Dimension Infinie (OSYDI)

---

Réunion du 06 Juillet 2018

Ecole des Mines de Paris  
Salle V115 - 60 bd St-Michel - 75006 Paris

## PROGRAMME

---

**9h00 Accueil**

**9h30–10h00 commande frontière d'EDP hyperboliques**

Florent di Meglio (Ecoles des Mines de Paris ),

Abstract: Nous présenterons des résultats récents sur la commande frontière d'EDP hyperboliques, basés sur une équivalence avec des systèmes neutres à retard distribué. Cette formulation permet la synthèse naturelle de lois de commande robustes, notamment aux retards d'actionneurs et aux incertitudes sur les vitesses de transport.

**10h00–10h30 Stability of one-dimensional spatially interconnected systems**

Olivier Bachelier, Thomas Cluzeau, Francisco Silva, Nima Yeganefar (Université de Poitiers),

Abstract: This article is dedicated to the stability of one-dimensional spatially interconnected systems. More precisely, it focuses on systems which results of the interconnection of a possibly large number of cells (continuous subsystems). This note is restricted to the case where cells are just distributed along a line. The global system can then be seen as a mixed continuous-discrete 2D Roesser system but with implicit discrete dynamics along the space dimension. Recent results on the stability of 2D Roesser models are exploited and adapted to derive a necessary and sufficient condition for such a system to be stable. The condition is tractable since it is expressed in terms of linear matrix inequalities. The novelty clearly lies in the necessity of the condition.

**10h30–10h50 : Pause**

**10h50–11h20 Modélisation et analyse de stabilité des dynamiques de populations cellulaires cancéreuses: applications au cas de l'hématopoïèse et de la leucémie aiguë myéloblastique**

Walid Djema (Inria Sophia-Antipolis Méditerranée)

Abstract: Dans cette présentation, on traite quelques problèmes liés à la modélisation et l'analyse de stabilité de certains mécanismes biologiques complexes en rapport avec le cancer. Un intérêt particulier est porté au cas de l'hématopoïèse et de la leucémie aiguë myéloblastique (LAM). Les modèles utilisés et/ou introduits dans ce travail se décrivent par des équations aux dérivées partielles structurées en ,ge, qui se réduisent à des systèmes à

retards de plusieurs types (retards ponctuels ou distribués, à support fini ou infini). Ces modèles à retards sont parfois couplés à des équations aux différences, et possiblement avec des paramètres variant dans le temps. Un des principaux challenges dans ce travail consiste à développer des méthodes temporelles, qui se basent sur la construction de fonctionnelles de Lyapunov-Krasovskii strictes, pour les systèmes non-linéaires à retards étudiés. Les principales notions qui seront abordées dans cette présentation incluent: l'analyse de stabilité/stabilisation et de robustesse, l'emploi de techniques de modélisation des populations cellulaires saines et malades, l'étude de différentes classes de systèmes dynamiques, (possiblement à temps variant ou à commutation), et également l'introduction de quelques outils issus de l'intelligence artificielle (planification et recherche de solution) dans un contexte de modèles biologiques. Ainsi, les méthodes de modélisation et d'analyse employées ont permis d'une part d'étendre les résultats de stabilité de cette classe de systèmes biologiques, et d'autre part de mieux comprendre certains mécanismes biologiques liés au cancer et sa thérapie.

### **11h20–11h50 Towards a Decay Rate Assignment Based Design for Time-Delay Systems with Multiple Spectral Values**

Islam Boussada (IPSA & DISCO Inria Saclay & L2S, CentraleSupélec-CNRS-University Paris Sud), Silviu-Iulian Niculescu

Abstract: A question of ongoing interest in delay area is to determine conditions on the equation parameters that guarantee exponential stability of solutions of linear time-invariant systems with delays. While the theoretical landscape is rich, it is of no surprise that new problems and more advanced techniques are developed as research advances, and new application domains are incorporated into consideration. Once stability conditions are established; a further question is related to performance of these systems and concerns the estimation of the solution's convergence rate, which amounts to characterizing the corresponding rightmost roots of the system characteristic equation. In recent years, we have noticed several research groups aiming to perform rightmost root assignment using numerical techniques. This talk is dedicated for capturing a new analytical method in characterizing such rightmost characteristic roots of time delay systems.

### **11h50 Repas**

### **13h30–14h00 Modèles (aux dérivées) fractionnaires : origines, définitions, limites, questionnements, nos perspectives**

Jocelyn Sabatier, Christophe Farges (IMS, Université de Bordeaux)

Abstract : Cet exposé retrace brièvement les développements majeurs qui ont eu lieu depuis plus de 50 ans dans le domaine des modèles (à dérivées) fractionnaires. La place tenue dans cette communauté par l'auteur de la présentation est également évoquée. Ses questionnements sur l'intérêt et les limites des modèles fractionnaires sont discutés. Cette analyse critique des modèles fractionnaires a conduit à des interrogations sur la nature physique des phénomènes, vraisemblablement d'origine stochastiques, qui induisent des comportements dynamiques que les modèles fractionnaires captent très bien. Plusieurs illustrations sont présentées et des pistes sont évoquées en termes d'outils de modélisation pour palier les défauts des modèles fractionnaires couramment utilisés dans la littérature. Pour établir un lien entre phénomènes physiques et dynamiques observées, il est notamment proposé d'utiliser des équations aux dérivées partielles fractionnaires sur l'espace ou des modèles à base de retards distribués.

### **14h00–15h00**

Discussions et points divers: nouvelle équipe d'animation