

# Journées Optimisation, Contrôle et Applications en Nouvelle-aquitaine



**MARGAU<sub>x</sub>**  
Fédération Mathématique  
de Recherche  
en Région Nouvelle-Aquitaine

jeudi 13 juin 2024 - vendredi 14 juin 2024

Université de Pau

## Programme Scientifique

Organisation :

**Jeudi 13 juin**

10h00-11h00 : accueil & café

11h00-12h00 : session 1

-- 11h00 : .....

-- 11h30 : .....

12h00-14h00 : repas

14h00-15h30 : session 2

-- 14h00 : .....

-- 14h30 : .....

-- 15h00 : .....

15h30-16h00 : pause café

16h00-17h00 : session 3

-- 16h00 : .....

-- 16h30 : .....

20h00 : dîner

**Vendredi 14 juin**

9h00-10h00 : session 4

-- 9h00 : .....

-- 9h30 : .....

10h00-10h30: pause café

10h30-12h00 : session 5

-- 10h30 : .....

-- 11h00 : .....

-- 11h30 : .....

12h00 : repas

Liste des oratrices et orateurs :

**Samir Adly** (Université de Limoges)

Titre : *À venir*

Résumé : *À venir.*

**Ayse Nur Arslan** (Université de Bordeaux, INRIA)

Titre : *Uncertainty reduction in (static) robust optimization*

Résumé : In this talk, we focus on (static) robust optimization problems where the uncertainty set can be controlled through the actions of the decision maker known as decision-dependent uncertainty. Particularly, we consider an uncertainty reduction paradigm where the decision-maker can reduce upper bounds of uncertain parameters as a result of some proactive actions. This paradigm was recently proposed in the literature and the resulting problems were shown to be NP-Hard. In this talk, we pay particular attention to the special case of robust combinatorial optimization problems, and show that they are also NP-Hard under the uncertainty reduction paradigm. Despite this discouraging result, we show that under some additional assumptions polynomial-time algorithms can be devised to solve robust combinatorial optimization problems with uncertainty reduction. We additionally provide insights into possible mixed-integer linear programming reformulations in the general case and illustrate the practical relevance of our results on the shortest path instances from the literature.

**Loïc Bourdin** (Université de Limoges)

Titre : *Problèmes de contrôle optimal avec des régions de perte de contrôle*

Résumé : Dans cet exposé, nous nous intéresserons à des problèmes de contrôle optimal avec des régions de perte de contrôle. Dans ce contexte, l'espace d'état est divisé en plusieurs régions qui sont de deux types : les régions de contrôle et les régions de perte de contrôle. Lorsque l'état

appartient à une région de contrôle, le contrôle est « permanent » (comme d'habitude, la valeur du contrôle peut être modifiée en tout temps). En revanche, lorsque l'état appartient à une région de perte de contrôle, le contrôle est « gelé » (il reste constant, égal à la valeur qui lui a été attribuée en entrant dans la région de perte de contrôle). En reformulant ce cadre sous la forme de problèmes de contrôle optimal spatialement hétérogènes, nous donnerons les conditions nécessaires d'optimalité du premier ordre sous la forme d'un principe du maximum de Pontryagin (PMP). Ensuite, nous proposerons un schéma numérique en deux étapes pour résoudre les problèmes de contrôle optimal avec des régions de perte de contrôle : la première étape consiste en une méthode numérique directe appliquée à un problème régularisé, qui permet d'initialiser correctement la deuxième étape qui consiste en une méthode numérique indirecte (basée sur le PMP ci-dessus) appliquée au problème d'origine. L'exposé inclura également quelques exemples et contre-exemples. Travail en collaboration avec TERENCE BAYEN, ANAS BOUALI et OLIVIER COTS.

**Marc Dambrine** (Université de Pau)

Titre : *À venir*

Résumé : *À venir.*

**Abdallah El Hamidi** (Université de La Rochelle)

Titre : *Fonctions minimales pour des inégalités de Sobolev anisotropiques*

Résumé : On s'intéresse dans cet exposé à l'opérateur anisotropique de type p-Laplacien directionnel. On montre que l'équation aux dérivées partielles associée, avec exposant critique de Sobolev, possède bien des solutions dans un espace de Sobolev anisotrope adéquat. L'outil développé dans ce travail est la généralisation du principe de concentration-compacité de P. L. Lions aux opérateurs différentiels anisotropes. Quelques résultats de régularité seront ensuite présentés.

**Sylvain Ervedoza** (Université de Bordeaux, CNRS)

Titre : *On the link between the reachable space for the heat equation and the heat semigroup*

Résumé : The goal of this talk is to present some results on the reachable space for the heat equation, based on several works: SE, Kévin Le Balch & Marius Tucsnak; SE & Adrien Tendani-Soler. As I will explain, this question is in fact closely related to the possibility to extend the heat semigroup on some spaces of holomorphic functions on an appropriate square or rhombus. Note that this property is also the one essentially used in the work by Alexander Strohmaier and Alden Waters in their study of the reachable space of the heat equation thanks to the so-called Wick rotation. In particular, our work allows to describe almost optimally the reachable space for the heat equation in the presence of lower order terms and semi-linear terms.

**Franck Iutzeler** (Université Toulouse III)

Titre : *À venir*

Résumé : *À venir.*

**Armand Koenig** (Université de Bordeaux)

Titre : *À venir*

Résumé : *À venir.*

**Thibault Liard** (Université de Limoges)

Titre : *À venir*

Résumé : *À venir.*

**Morgan Pierre** (Université de Poitiers)

Titre : *Convergence vers un état stationnaire pour des discrétisations en temps et en espace de l'équation de Cahn-Hilliard*

Résumé : Dans cet exposé, je vais passer en revue plusieurs discrétisations de l'équation de Cahn-Hilliard qui sont stables dans le sens où l'énergie du système décroît au cours du temps. Dans beaucoup de cas, il est possible de montrer que la solution converge vers un état stationnaire. La preuve est basée sur la théorie de Lyapunov et une inégalité de type Lojasiewicz. Dans certains cas, le résultat de convergence est seulement partiel et cela suscite des questions intéressantes.

**Aude Rondepierre** (Université Toulouse III)

Titre : *À venir.*

**Pierre Weiss** (Centre de Biologie Intégrative Toulouse, CNRS)

Titre : *Identifier ce qui est non identifiable*

Résumé : Les réseaux de neurones ont permis d'obtenir des performances inégalées pour de nombreux problèmes inverses. Bien que les résultats obtenus puissent être bluffants: il semble aujourd'hui indispensable de certifier que les solutions obtenues correspondent bien à la réalité sous-jacente. Un mauvais diagnostic sur la caractérisation d'une tumeur peut par exemple avoir des conséquences désastreuses.

Dans cet exposé, je présenterai nos recherches récentes sur la certification et la quantification d'incertitude des problèmes inverses. Après avoir exprimé ce problème comme l'exploration des sous-lignes de niveau d'une fonction en grande dimension, nous montrerons comment il est possible de d'explorer des ensembles d'incertitude avec des algorithmes numériques. Ceci requiert entre autres le calcul de valeurs propres minimales d'opérateurs en grande dimension. Nous illustrerons aussi quelques applications aux systèmes dynamiques et aux problèmes inverses.