



Avis de Soutenance

Monsieur Constantini MBANGUE LOBE YIPHTA

Spécialité : Mécanique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés
« Analyse topologique des données pour la réduction de modèles et le contrôle optimal d'écoulements »

Travaux dirigés par Monsieur Dina Razafindralandy et Monsieur Mejdi AZAIEZ

Soutenance prévue le **vendredi 25 septembre 2026** à 9h30

Lieu : Université de la Rochelle
Bâtiment : Marie Curie - Salle : Barthélémy
Allée de l'océan
17000 La Rochelle

Composition du jury proposé

M. Dina RAZAFINDRALANDY	Maître de conférences	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
M. Pierre JOYOT	Maître de conférences	ESTIA	Rapporteur
Mme Marianne BERINGHIER	Professeure des universités	ENSAM	Rapporteure
Mme Elisabeth LACAZEDIEU	Professeure des universités	Université Polytechnique Hauts-de-France	Examinatrice
M. Mejdi AZAIEZ	Professeur des universités	Université de Bordeaux	Co-directeur de thèse

Résumé :

En mécanique des fluides, les modèles réduits fondés sur la Proper Orthogonal Decomposition (POD) constituent un outil particulièrement efficace pour réduire le coût des simulations numériques et faciliter le contrôle des écoulements, tout en préservant l'essentiel de l'énergie du système. Toutefois, par construction, ces modèles privilégient les structures les plus énergétiques et peuvent négliger certaines caractéristiques topologiques de l'écoulement, telles que les tourbillons ou les structures cohérentes de faible énergie, pourtant susceptibles de jouer un rôle déterminant dans sa dynamique. Cette thèse s'attache à répondre à plusieurs questions fondamentales liées à l'utilisation des modèles réduits POD. Tout d'abord, nous étudions le choix du nombre de modes POD à conserver afin de préserver les caractéristiques topologiques essentielles de l'écoulement. Nous proposons ensuite un critère d'arrêt topologique permettant d'évaluer la fiabilité de la solution réduite prédite. Nous montrons également comment intégrer ces caractéristiques topologiques dans des algorithmes de contrôle afin d'améliorer leurs performances. Enfin, nous développons une méthode de classification et d'identification de paramètres fondée sur l'analyse des propriétés topologiques des données. L'ensemble de ces contributions repose sur l'analyse topologique des données (Topological Data Analysis, TDA). Cette approche permet d'extraire, à partir d'un nuage de données, une signature topologique multirésolution qui caractérise la structure globale des données. L'un de ses principaux atouts réside dans sa capacité à distinguer les caractéristiques significatives des artefacts dus au bruit, tout en offrant une grande robustesse face aux perturbations, ce qui en fait un outil particulièrement adapté à l'analyse d'écoulements complexes.