



**DRPI**

Direction Recherche  
Partenariats Innovation

## **AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR**

**Monsieur Mourad OULGHELOU**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Développement de modèles réduits adaptatifs pour le contrôle optimal des écoulements »**

Spécialité : **Mécanique des fluides**

**Le 26 juin 2018 à 9h30**

Lieu :

**Université de La Rochelle  
Pôle Communication, Multimédia et Réseaux  
Amphithéâtre  
44 Av. Albert Einstein  
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

<b>M. AIRIAU Christophe</b>	<b>Professeur, Université de Toulouse</b>
<b>M. ALLERY Cyrille</b>	<b>Maître de conférences, HDR, Université de la Rochelle</b>
<b>M. AMMAR Amine</b>	<b>Professeur, ENSAM d'Angers</b>
<b>M. AZAEIZ Mejdì</b>	<b>Professeur, INP Bordeaux</b>
<b>M. CHACÓN Tomás</b>	<b>Professeur, Université de Séville</b>
<b>M. CORDIER Laurent</b>	<b>Chargé de recherche CNRS, HDR, Institut Pprime de Poitiers</b>
<b>M. HAMDOUNI Aziz</b>	<b>Professeur, Université de la Rochelle</b>
<b>M. PLACZEK Antoine</b>	<b>Ingénieur de recherche, ONERA</b>

### **Résumé :**

La résolution des problèmes de contrôle optimal nécessite des temps de calcul et des capacités de stockage très élevés. Pour s'affranchir de ces contraintes, il est possible d'utiliser les méthodes de réduction de modèles comme la POD (Proper Orthogonal Decomposition). L'inconvénient de cette approche est que la base POD n'est valable que pour des paramètres situés dans un voisinage proche des paramètres pour lesquels elle a été construite. Par conséquent, en contrôle optimal, cette base peut ne pas être représentative de tous les paramètres qui seront proposés par l'algorithme de contrôle. Pour s'affranchir de cet handicap, une méthodologie de contrôle optimal réduit en utilisant des modèles réduits adaptatifs, obtenus à l'aide de la méthode d'interpolation de bases réduites ITS GM (Interpolation on Tangent Subspace of Grassman Manifold) ou de la méthode d'enrichissement de bases PGD (Proper Generalized Decomposition), a été proposée dans ce travail. La robustesse de cette approche en termes de précision et de temps de calcul a été démontrée pour le contrôle optimal (fondé sur les équations adjointes) des équations 2D de réaction-diffusion et de Burgers. L'approche basée sur l'interpolation ITS GM a également été appliquée avec succès pour contrôler l'écoulement autour d'un cylindre 2D. Deux méthodes de réduction non intrusives, ne nécessitant pas la connaissance des équations du modèle étudié, ont également été proposées. Ces méthodes appelées NIMR (Non Intrusive Model Reduction) et HNIMR (Hyper Non Intrusive Model Reduction) ont été couplées à un algorithme génétique pour résoudre rapidement un problème de contrôle optimal. Le problème du contrôle optimal de l'écoulement autour d'un cylindre 2D a été étudié et les résultats ont montré l'efficacité de cette approche. En effet, l'algorithme génétique couplé avec la méthode HNIMR a permis d'obtenir les solutions avec une bonne précision en moins de 40 secondes.