

**M. Alexandre HACHE**

Département DAPI - laboratoire LS2N

Soutiendra publiquement ses travaux en vue de l'obtention du grade de

**Docteur d'IMT Atlantique**

Dans le cadre de la co-accréditation de thèse d'IMT Atlantique au sein de l'école doctorale SPIN

Le mardi 04 février 2025 à 10h00

à Campus de Nantes, amphithéâtre Pascal

Pour assister à la soutenance, connectez-vous [>>>ici<<<](#)

## ***Modélisation et commande de systèmes non-linéaires par apprentissage sous contraintes SDP de réseaux de neurones paramétrés.***

**Résumé :** Cette thèse s'inscrit au croisement entre les théories de l'apprentissage et de la commande, proposant une méthodologie basée données, pour la modélisation et le contrôle des systèmes dynamiques non linéaires. En s'appuyant sur la théorie de la stabilité absolue et sur une représentation générale des modèles d'état neuronaux, plusieurs théorèmes de stabilité pour les réseaux de neurones sont présentés. Face aux limitations des approches traditionnelles d'optimisation sous contraintes LMI, nous développons un cadre théorique complet pour la paramétrisation des réseaux de neurones, compatible avec les algorithmes de gradient et les outils de différentiation automatique classiques. A l'aide de la théorie sur la linéarisation par bouclage, l'apprentissage en une seule étape d'un contrôleur approximativement linéarisant et d'un modèle de référence aux propriétés de stabilité garanties est présentée. Les résultats théoriques sont validés sur des exemples académiques d'atténuation de perturbations, ouvrant la voie à une utilisation plus systématique des réseaux de neurones dans la conception de lois de commande.

**Mots-clés:** Modèles d'état neuronaux, Stabilité absolue, Linéarisation par bouclage, Contraintes SDP

### **Le jury est composé de :**

#### Rapporteurs :

M. Gérard SCORLETTI  
M. Guillaume SANDOU

- Professeur  
- Professeur

- Ecole Centrale de Lyon  
- CentraleSupélec

M. Philippe CHEVREL  
M. Mohamed YAGOUBI  
M. Maxime THIEFFRY  
M. Jamal DAAFOUZ  
Mme Gabriela Iuliana BARA

- Professeur  
- Maître de conférences  
- Maître assistant  
- Professeur  
- Maîtresse de Conférences

- IMT Atlantique  
- IMT Atlantique  
- IMT Atlantique  
- ENSEM Nancy  
- Université de Strasbourg