

**Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »**

**AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX  
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT**

**Madame Asma SOUALAH** soutiendra sa thèse le **21 octobre 2024 à 14h00** à **University of Perpignan 52 Avenue Paul Alduy 66000, perpignan**, salle **Salle de séminaire - 1ère étage Bât. B**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Informatique**.

TITRE DE LA THESE : le passage à l'échelle des analyses statiques de réseaux de neurones à l'aide de formes affines.

RESUME : Les formes affines, qui sont une extension de l'arithmétique des intervalles, ont été utilisées avec succès pour évaluer la robustesse des réseaux de neurones et expliquer leurs décisions. Elles sont bien adaptées à ce domaine car elles capturent les relations linéaires entre les variables étant donné que les réseaux de neurones effectuent en majorité des calculs affines. Cependant, un inconvénient majeur de ces formes utilisées dans le contexte des réseaux de neurones, c'est qu'elles consomment beaucoup de temps et de mémoire, ce qui rend la vérification des réseaux de taille industrielle difficile voire impossible. Dans cette thèse, nous introduisons deux nouvelles approches pour surmonter ces limitations: affine compressée, qui fusionne plusieurs symboles de bruit en un seul tout en garantissant la solidité des calculs. Le bruit par bloc, qui simule des situations réelles où des parties particulières d'une image sont perturbées en insérant des symboles de bruit non nuls uniquement dans une section donnée de l'image. Ces méthodes permettent d'évaluer la résilience des réseaux de neurones à ces perturbations tout en préservant leur évolutivité et leur précision. Les deux méthodes ont été implémentées dans un outil nommé, NNAFF, et les résultats expérimentaux ont démontré leur efficacité, trouvant un équilibre entre précision et temps d'exécution.

Directeur de thèse :

Matthieu MARTEL, Laboratoire de Mathématiques et Physique - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : Laboratoire de Mathématiques et Physique

**Le jury sera composé de :**

- Mme Claire PAGETTI, Directeur de recherche, ONERA (**Rapporteur**)
- M. Thibault HILAIRE, Associate Professor, Sorbonne Université (**Rapporteur**)
- M. Matthieu MARTEL, Professeur, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)
- M. Arnault IOUALALEN, Ingénieure de recherche, NUMALIS (**Co-encadrant de thèse**)
- M. Khalil GHORBAL, Chargé de recherche, Université de Rennes (**Examineur**)
- M. Mikhaël BARBOTEU, Professeur, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)