

Avis de Soutenance

Monsieur Julien DE SAINT ANGEL

Spécialité : Informatique et Applications

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

« Réseaux de neurones à couches hypersphériques ; application à la détection d'anomalies »

dirigés par Monsieur Christophe SAINT-JEAN

Soutenance prévue le **vendredi 04 juillet 2025 à 14h00**

Lieu : La Rochelle Université - 44 Av. Albert Einstein, 17000 La Rochelle

Salle : **Pôle Communication Multimédia Réseaux**

Composition du jury :

M. Christophe SAINT-JEAN	La Rochelle Université	Directeur de thèse
M. Yannick BERTHOUMIEU	IMS Bordeaux (UMR 5218)	Rapporteur
M. Hoel LE CAPITAINE	LS2N	Rapporteur
Mme Laetitia CHAPEL	Laboratoire IRISA	Examinatrice
Mme Catherine CHOQUET	Université La Rochelle	Examinatrice

Résumé :

Cette thèse explore les réseaux de neurones à couches hypersphériques pour la détection d'anomalies, en remplaçant les hyperplans traditionnels par des hypersphères. Cette approche, basée sur l'algèbre géométrique conforme, permet, en effectuant une partition non linéaire de l'espace des données, d'offrir une plus grande flexibilité dans la modélisation des frontières de décision. Les couches hypersphériques, applicables aux couches denses et convolutives, sont définies par des hypersphères paramétrées par des centres et des rayons, ajustés lors de l'apprentissage. Une méthode pour l'initialisation des paramètres de ces couches permettant de garantir une convergence stable est proposée. La thèse propose une méthode d'initialisation inspirée de Glorot et Bengio, spécifiquement adaptée aux couches hypersphériques. De nouveaux algorithmes de détection d'anomalies, tels que le Deep SPH SVDD et le Deep M-SPH SVDD, sont également développés, exploitant les hypersphères pour mieux capturer les structures complexes des données. Les expérimentations sur des ensembles de données comme MNIST et CIFAR-10 montrent que ces méthodes sont compétitives par rapport aux approches classiques en termes de performance et d'interprétabilité. Enfin, un théorème d'approximation est établi, démontrant que les réseaux de neurones à couches hypersphériques peuvent approximer des fonctions continues définies sur un compact, ouvrant ainsi des perspectives pour des applications futures dans divers domaines.