LIS

Laboratoire d'ingé
des systèmes de Vers

SOUTENANCE DE THÈSE DE M. YUANHANG SI

M. Yuanhang SI soutiendra sa thèse intitulée " Optimisation Topologique basée sur la Densité : Une étude comparative des approches BESO et Apprentissage par Renforcement ". Réalisée sous la direction de M. Lahouari BENABOU et de M. Vincent CHALVET. La soutenance se tiendra le mardi 25 novembre 2025 à 14h, Salle du Conseil, Bât. Saint-Exupéry, IUT de Vélizy, 10–12 avenue de l'Europe, 78140 Vélizy-Villacoublay.

Titre : Optimisation Topologique basée sur la Densité : Une étude comparative des approches BESO et Apprentissage par Renforcement

Résumé :

Cette thèse présente deux approches complémentaires pour l'optimisation topologique des structures. La première traite les structures géométriquement non linéaires avec contraintes de déplacement en utilisant une méthode BESO (Bi-Directional Evolutionary

Structural Optimization) améliorée. En intégrant une analyse de sensibilité par perturbation linéaire et une stratégie de contrôle de volume adaptatif, l'algorithme améliore la stabilité numérique et l'efficacité de convergence pour des problèmes de grandes déformations. Sa validité est démontrée par des cas tests 3D complexes. La seconde contribution introduit une méthode d'automate cellulaire fondée sur l' apprentissage par renforcement (RLCA), appliquée à l'optimisation topologique linéaire. Contrairement aux méthodes classiques, RLCA modélise l'évolution des éléments comme un processus de décision de Markov via le Q-learning, permettant une optimisation sans modèle explicite ni données préalablement étiquetées. Initialement développée pour des cas 2D linéaires, cette approche a également été validée sur un cas 3D, démontrant la faisabilité d'une intégration de l'apprentissage par renforcement dans la conception structurelle et sa capacité de généralisation inter-dimensionnelle. Ensemble, ces deux approches illustrent des innovations complémentaires : le BESO renforcé pour les cas non linéaires contraints, et RLCA pour l'exploration intelligente de topologies en milieu linéaire.