



ID de Contribution: 49

Type: Stage de M2 (5mois)

## Apprentissage de fonctions d'énergie via les réseaux de neurones pour l'analyse de stabilité de systèmes faiblement hyperboliques : application au traitement des eaux usées

jeudi 2 juillet 2026 11:30 (20 minutes)

### ETUDIANT 5: Hassan megdoul

Ce projet de recherche de Master s'inscrit dans la thématique de l'énergie du futur, en développant des outils numériques intelligents pour l'analyse de la stabilité de systèmes dynamiques distribués.

L'objectif est de concevoir une méthode rapide, sûre et novatrice pour estimer les fonctionnelles d'énergie dite de Lyapunov et les propriétés de stabilité de systèmes faiblement hyperboliques, tels que ceux rencontrés dans les procédés de traitement des eaux usées. L'approche proposée repose sur les réseaux de neurones informés par la physique, capables d'apprendre les opérateurs de Lyapunov associés à des équations aux dérivées partielles de transport. Cette technique permet de contourner la résolution coûteuse d'équations de Lyapunov de dimension infinie en remplaçant des approches classiques par un réseau de neurone tout en garantissant la précision du résultat. Le travail consistera à générer des données à partir de solutions analytiques connues dans des configurations particulières, à entraîner des réseaux de neurones dans d'autres configurations, puis à utiliser le résultat pour synthétiser des contrôleurs sur des applications concrètes.

En combinant mathématiques appliquées apprentissage automatique et théorie du contrôle, ce projet ouvre des perspectives prometteuses pour la digitalisation des processus de pilotage des systèmes de traitement des eaux usées.

### Master

EEEE

### Laboratoire d'accueil

LAGEPP

### Composante ou Département Composante

MECA

**Auteur principal:** BAJODEK, MATHIEU (LAGEPP)

**Co-auteur:** VALENTIN, CLAIRE (LAGEPP)

**Orateurs:** VALENTIN, CLAIRE (LAGEPP); MEGDOUL, Hassan; BAJODEK, MATHIEU (LAGEPP)

**Classification de Session:** Jeudi Matin