

Apprentissage automatique et par renforcement pour des divers problèmes inverses

Christophe SAINT-JEAN, MIA - La Rochelle

Medhi TEKITEK, MIA - La Rochelle

Le domaine des mathématiques appliquées est en pleine mutation avec l'émergence de nouvelles techniques issues du machine learning (apprentissage automatique) et de l'apprentissage par renforcement. Ces techniques offrent de nouvelles perspectives pour résoudre des problèmes complexes, notamment dans les domaines suivants :

- Problèmes inverses en EDP : identification de paramètres inconnus dans des modèles mathématiques à partir de données expérimentales.
- Problèmes de contrôle : optimisation du comportement de systèmes dynamiques complexes.

Ce mini-symposium se distingue des symposiums sur les PINNs (Physics-Informed Neural Networks) par son approche plus large, qui englobe l'apprentissage par renforcement et d'autres techniques de machine learning. L'accent sera mis sur l'utilisation de ces techniques pour obtenir une intuition d'une solution, un paramétrage d'un modèle Lattice Boltzmann sur réseaux guidé par les données.

Les orateurs sont :

- Kala Abgo Bidi, *Mosquito population Feedback Control with Deep Reinforcement Learning* [1]
- Souleymane Kadri Harouna, *Apprentissage par renforcement pour le contrôle numérique d'équations paraboliques* [2]
- Jean-Christophe Loiseau, *A whirlwind tour of SINDy* [4]
- Medhi Tekitek, *Stabilité numérique d'un schéma (MRT) de Boltzmann sur réseau. Comment trouver des paramètres de relaxation stables ?* [3]

- [1] K. Agbo Bidi, J.-M. Coron, A. Hayat, N. Lichtlé. *Reinforcement Learning in Control Theory : A New Approach to Mathematical Problem Solving*. In *3rd Workshop on Mathematical Reasoning and AI at NeurIPS'23*. New Orleans (LA), United States, 2023.
- [2] K. Ammari, G. B. Mufti, S. Kadri Harouna. *Numerical control of heat and wave equations with reinforcement learning*. <https://hal.science/hal-04452366>.
- [3] F. Dubois, C. Saint-Jean, M. M. Tekitek. *Nonlinear stability of lattice boltzmann scheme for under-resolved simulation using global optimization*, 2024. En révision mineure à *Discrete and Continuous Dynamical Systems (DCDS)*.
- [4] B. M. de Silva, K. Champion, M. Quade, J.-C. Loiseau, J. N. Kutz, S. L. Brunton. *Pysindy : A python package for the sparse identification of nonlinear dynamical systems from data*. *Journal of Open Source Software*, **5(49)**, 2104, 2020.