

Stage Lab Scalian : Simulation ultra rapide de dispersion de polluants

Pour estimer la source d'un polluant ou quantifier précisément des risques de pollution, de nombreuses simulations sont nécessaires en utilisant un large éventail de paramétrisations différentes. Le cout calculatoire des simulations basées sur la physique étant rédhibitoire, des modèles de substitution plus simples sont souvent utilisés. Ceux-ci peuvent être construits directement à partir de méthodes d'apprentissage (e.g. machine ou deep learning) ou en combinant apprentissage et physique (e.g. POD-RB [1,2]). Lorsque les jeux de données utilisés sont limités, cette deuxième famille de méthodes permet souvent une plus grande précision.

En lien avec des applications client, le Lab de SCALIAN DS veut développer un code de POD-RB pour la dispersion de polluants.

Objectifs

Le stagiaire travaillera au développement et à l'implémentation de cette méthode en se basant sur la librairie RBnics [3] (<https://mathlab.sissa.it/rbnics>).

1. Prise en main de FEnics (<https://fenicsproject.org>) et RBnics
2. Choix de la géométrie, des paramètres d'entrée d'intérêt et des sorties d'intérêt de la simulation
3. Développement méthodologique
4. Génération de données avec FEnics
5. Implémentation et test de la réduction avec RBnics

Profil recherché

- Bac +5 avec un bon niveau en mathématiques appliquées (notamment en simulation d'EDP)
- Bonne expérience en Python, connaissance de C++
- Une expérience de FEnics, des connaissances en physique ou en modèles d'ordre réduit serait un plus
- Bon niveau d'anglais

Aspects administratifs

Durée : 5-7 mois / Lieu : Rennes (Scalian Alyotech) / Encadrants : valentin.resseguier@scalian.com

Référence :

[1] Boyaval, Sébastien, et al. "Reduced basis techniques for stochastic problems." Archives of Computational methods in Engineering 17.4 (2010): 435-454.

[2] Chen, Peng, Alfio Quarteroni, and Gianluigi Rozza. "Reduced basis methods for uncertainty quantification." SIAM/ASA Journal on Uncertainty Quantification 5.1 (2017): 813-869.

[3] Hesthaven, Jan S., Gianluigi Rozza, and Benjamin Stamm. Certified reduced basis methods for parametrized partial differential equations. Vol. 590. Berlin: Springer, 2016.