

SCHÉMA ADAPTATIF ENTRE LES MODÈLES GREEN-NAGHDI ET SHALLOW WATER

Contact: Marie Chavent – marie.chavent@inria.fr
Maria Kazolea – maria.kazolea@inria.fr
Martin Parisot – martin.parisot@inria.fr

1 Environnement et contexte scientifique

1.1 Inria

Inria, l'institut national de recherche dédié aux sciences du numérique, promeut l'excellence scientifique et le transfert pour avoir le plus grand impact. Il emploie 2400 personnes. Ses 200 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3000 scientifiques pour relever les défis des sciences informatiques et mathématiques, souvent à l'interface d'autres disciplines. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 160 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

2 Mission

2.1 Objectif du stage

L'objectif du stage est de développer une strategy numérique permettant l'accélération des calculs d'écoulement dispersif en ne prenant en compte ces termes que dans les régions où cela est nécessaire. Les équations de Green-Naghdi peuvent être présentées comme une projection de la solution des équations de Saint-Venant sur un sous-espace de fonctions satisfaisant des contraintes. Ce type de structure rappelle très fortement les modèles d'écoulement incompressible dont le modèle de Green-Naghdi est une réduction. Elle permet en particulier de mettre en place des stratégies numériques performantes et robustes.

On propose d'étudier une stratégie numérique d'accélération reposant sur la résolution de la phase de projection sur une partie du domaine, appelé *domaine de projection*, limité au minimum pour des raisons d'efficacité sans détériorer la solution. Un estimateur a priori donne une idée des régions où la projection doit être effectuée. Cependant à cause du caractère non-local de la projection, le lien entre l'estimateur a priori et le *domaine de projection* n'est pas directe. Lors de ce stage, l'étudiant aura pour mission d'étudier ce lien à travers des outils statistique de corrélation dans le cas simple (domaine de projection connexe), et des outils de clustering pour différencier les régions dans les cas complexe (domaine de projection non-connexe).

2.2 Méthodologie et description des tâches

- Prise en main du code de calcul (ID, Fortran) résolvant les équations de Green-Naghdi avec la méthode de projection.
- Étude paramétrique de la taille du domaine *domaine de la projection* sur des cas simple (soliton stationnaire, choc dispersif) et lien avec les grandeurs statistique de l'estimateur.
- Implémentation de méthodes de clustering pour décomposer le domaine de projection en sous-domaine connexe.

3 Profil recherché

- Étudiant de Master 2 ou équivalent en mathématiques appliquées.
- Compétences et goût pour la programmation et le calcul scientifique.
- Connaissances en mécanique des fluides, sur les systèmes hyperboliques et/ou sur les méthodes de clustering seraient un plus.

4 Avantages

- Rémunération : xxx€/mois
- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Équipements professionnels à disposition (prêts de matériels informatiques)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association des œuvres sociales d'Inria)

- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

5 Informations pratiques

- Supervision: Marie Chavent, professeur à l'Université de Bordeaux,
Maria Kazolea, chargé de recherche inria,
Martin Parisot, chargé de recherche inria,
- Lieu: Inria-Bordeaux.
- Dates: À partir de février 2022, durée à déterminer.