



Offre n°2025-09157

Post-Doctoral Research Visit F/M A Well-Balanced Approximate Riemann Solver for Depth-Averaged Coulomb-type Model of Granular Flows with Dilatancy Effects (H/F)

Type de contrat : Fixed-term contract

Niveau de diplôme exigé : PhD or equivalent

Fonction : Post-Doctoral Research Visit

Contexte et atouts du poste

In natural environments, granular flows play a crucial role in sediment transport and landscape evolution, manifesting in a wide range of geophysical phenomena such as: landslides and debris avalanches.

Given the potential hazards these flows may present to both infrastructure and human populations, the modeling and the forecast of their dynamics are essential for effective risk mitigation (Neri et al., 2015).

Gravity-driven dry granular flows are strongly influenced by the underlying topography (Iverson and Denlinger, 2001; Pudasaini and Hutter, 2007; Chassignet et al., 2012). To address the challenges of modeling large scale granular flows over complex topographies, depth-averaged equations have emerged as a prevalent approach.

The simplest depth-averaged model was derived by Savage and Hutter (1989) in which a Coulomb-type friction term is used.

To simulate granular flows modelled by Savage and Hutter (1989), several finite volume schemes have been proposed (Mangeney-Castelnau et al., 2005; Mangeney et al., 2007; Kelfoun and Druitt, 2005; Patra et al., 2005; Christen et al., 2010; De' Michieli Vitturi et al., 2019; De' Michieli Vitturi et al., 2023; Mergili et al., 2016; Kaland and Struckmeier, 2008).

To handle the Coulomb-type friction term, all the scheme above use a fractional-step, except Mangeney-Castelnau et al. (2005) and Mangeney et al. (2007) where a Riemann solver based on an apparent topography and a hydrostatic reconstruction allows one to discretize all the source terms at the same time and therefore provide a well-balanced

scheme.

Recall that well-balanced schemes have the desired property of exactly maintaining steady state solutions, like the state at rest of a granular mass.

Recently, the seminal model Savage and Hutter (1989) could be extended Bouchut et al. (2021) in order to account for dilatancy effects. The hydrostatic reconstruction approach has been applied for numerical simulations with a finite volume scheme in Mangeney-Castelnau et al. (2005) and Mangeney et al. (2007). However, in that work, the dilatancy source term is discretized after splitting, so the scheme is not actually well-balanced.

As highlighted by the authors, such splitting numerical method induces some numerical difficulties close to the so-called dry/wet transition (between $h > 0$ and $h = 0$).

Mission confiée

We aim at developing in this project a well-balanced finite volume scheme that includes the dilatancy source term. Our approach is to extend a new well-balanced scheme recently developed for the Savage-Hutter model in the PhD thesis of Geddo (2025).

Principales activités

Construction of a numerical scheme, implementation and test

Writing of a manuscript for publication in a peer-reviewed journal

Compétences

Compétences techniques et niveau requis :

Langues :

Compétences relationnelles :

Compétences additionnelles appréciées :

Avantages

- Subsidised catering
- Partially reimbursed public transport
- Leave: 7 weeks' annual leave + 10 days' RTT (full-time basis) + possibility of exceptional leave (e.g. sick children, moving house)
- Possibility of teleworking and reorganisation of working hours
- Professional equipment available (videoconferencing, loan of IT equipment, etc.)

- Social, cultural and sporting benefits (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Access to professional training
- Social security

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Numerical schemes and simulations
Scientific computing (BAP E)
- **Ville** : Chatou
- **Centre Inria** : [Centre Inria de Paris](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-09-01
- **Durée de contrat** : 4 months
- **Date limite pour postuler** : 2025-08-14

Contacts

- **Équipe Inria** : [MATERIALS](#)
- **Recruteur** :
Boyaval Sébastien / Sebastien.Boyaval@inria.fr

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 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.

L'essentiel pour réussir

Vous pouvez donner là, un portrait à "gros traits" du (de la) collaborateur(trice) attendu(e) : ce que vous voyez comme nécessaire et suffisant et qui peut associer :

- goûts et appétences,
- domaine d'excellence,
- éléments de personnalité ou de caractère,
- savoir et savoir faire transversaux...

Cette rubrique permet de compléter et alléger (réduire) la liste plus formelle des compétences :

- "Se sentir à l'aise dans un environnement de dynamique scientifique, aimer apprendre et écouter sont des qualités essentielles pour réussir cette

mission."

- " Passionné(e) par l'innovation, avec une expertise dans le développement Ruby on Rail et une grande capacité de conviction. Une thèse dans le domaine *** constitue un réel atout."

Attention: Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Consignes pour postuler

Sécurité défense :

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

Politique de recrutement :

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.