



Offre n°2025-08722

PhD Position F/M Development of numerical strategies for the computation of multiscale compressible multiphase flows

Le descriptif de l'offre ci-dessous est en Anglais

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Doctorant

Contexte et atouts du poste

This PhD thesis project is part of a general effort in the INRIA CAGIRE team for developing accurate and robust numerical methods for the computation of multiphase flows. It will be co-advised by Vincent Perrier and Kevin Schmidmayer.

Compressible multiphase flows are known to be complicated to address because of their essentially multiscale nature: even when starting from a flow with well resolved large scale interfaces, the evolution of the flow may lead to very small droplets or bubbles.

Several strategies can be used for the computation of multiphase flows:

- Sharp interface methods These methods include for example the Level-set methods [8] or the Volume-of-fluid methods [6]. In these methods, all the interfaces are resolved, and all the inclusions must be resolved with the mesh. This make them unaffordable in the case of very dispersed inclusions (small droplets or bubbles).
- Kinetic methods In kinetic methods, see e.g. [11], the flow is no more described exactly, but rather statistically, through the approximation of the probability density function of a polydispersed phase in a carrier phase. These are also costly methods,

because a discretization in the phase space is necessary, in addition to the classical spatial discretization.

- Diffuse interface methods These methods [1, 10] are in between the two previous methods, in the sense that they can correctly address interface flows, even if they are more diffusive than the sharp interface methods, but can also be seen as the first moment of kinetic methods.

Mission confiée

The aim of this PhD project is to develop novel diffuse interface methods. The team recently proposed a new model for compressible two-phase flows in disequilibrium (velocity, pressure, and temperature) [9]. Based on [5], this model uses a simple stochastic approach to evaluate interface and relaxation terms, determining the local topology of the mixture. It employs a few additional variables to describe sub-grid topology, compromising some generality compared to kinetic methods but reducing computational cost. This allows a continuous transition from dispersed phase to resolved interface models, potentially constituting a breakthrough modelling method, enabling simultaneous and dynamic computation of multiscale flows.

Principales activités

The hired PhD will contribute to the following tasks:

- The development of a code for ab-initio one-dimensional multiphase computations. By ab-initio, we mean the development of a code in which all interfaces between phases are resolved.
- The development of one-dimensional and multi-dimensional two-phase models based on stochastic ideas.
- The development of numerical methods for these models.
- The implementation and the validation of these numerical methods.
- The benchmarking of the numerical method with respect to identified test cases such as: interface instabilities [7, 4], essentially multiscale multiphase flows [3, 2].

Compétences

Master in scientific computing or master in computational fluid dynamics.

Interest in programming.

Would be a plus:

- Experience with numerical methods for compressible flows.
- Experience with compiled languages (C++, C, Fortran).

Avantages

- Subsidized meals
- Partial reimbursement of public transport costs
- Possibility of teleworking and flexible organization of working hours
- Professional equipment available (videoconferencing, loan of computer equipment, etc.)
- Social, cultural and sports events and activities
- Access to vocational training
- Social security coverage

Rémunération

2200€ / month (before taxes)

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Schémas et simulations numériques
Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Pau
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'université de Bordeaux](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-10-01
- **Durée de contrat** : 3 ans
- **Date limite pour postuler** : 2025-04-11

Contacts

- **Équipe Inria** : [CAGIRE](#)
- **Directeur de thèse** :
Schmidmayer Kevin / kevin.schmidmayer@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.

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

Thank you to send:

- CV
- Cover letter
- Master marks and ranking
- Support letter(s)

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.