



Offre n°2024-08292

Doctorant F/H Contrat relais-thèse "Simulation de problèmes de propagation d'ondes en milieux complexes par éléments finis adaptatifs" (H/F)

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Doctorant

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria de l'Université de Lille, créé en 2008, emploie 360 personnes dont 305 scientifiques répartis dans 15 équipes de recherche. Reconnu pour sa forte implication dans le développement socio-économique de la région des Hauts-De-France, le centre Inria de l'Université de Lille entretient des relations étroites avec les grandes entreprises et les PME. En favorisant les synergies entre chercheurs et industriels, Inria participe au transfert de compétences et d'expertise dans le domaine des technologies numériques et donne accès au meilleur de la recherche européenne et internationale au bénéfice de l'innovation et des entreprises, notamment dans la région.

Depuis plus de 10 ans, le centre Inria de l'Université de Lille est situé au cœur de l'écosystème universitaire et scientifique lillois, ainsi qu'au cœur de la Frenchtech, avec un showroom technologique basé avenue de Bretagne à Lille, sur le site d'excellence économique EuraTechnologies dédié aux technologies de l'information et de la communication (TIC).

Contexte et atouts du poste

La simulation précise de phénomènes de propagation d'ondes dépendant du temps est centrale dans de nombreux domaines de la physique. Les méthodes d'éléments finis et de Galerkin discontinues sont très populaires pour réaliser ces simulations, puisqu'elles sont capables de prendre en compte des milieux de propagation complexes. Le projet ANR APOWA vise à améliorer la fiabilité et l'efficacité de ces méthodes de discrétisation en utilisant des estimateurs d'erreur et des raffinements adaptatifs de maillage.

Cette thèse se déroulera dans le cadre du projet APOWA, financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Le but de la thèse est que le doctorant ou la doctorante se familiarise avec les thématiques clefs du projet avant de réaliser de nouveaux développements théoriques.

Mission confiée

L'estimation d'erreur a posteriori pour la propagation d'ondes est un sujet délicat: [1,3,4] sont des contributions fondamentales qui ouvrent la voie vers une analyse numérique rigoureuse. Une nouvelle approche pour l'estimation d'erreur a posteriori de problèmes de propagation d'ondes dépendant du temps a été proposée récemment [2].

Les résultats présentés dans [2] ne prennent en compte que la discrétisation spatiale de (1), mais néglige pour l'instant sa discrétisation temporelle. L'objet d'étude de la thèse sera d'étendre les techniques développées dans [2] afin de prendre en compte les erreurs liées à la discrétisation temporelle.

[1] C. Bernardi, E. Süli, Time and space adaptivity for the second-order wave equation. *Math. Models Methods Appl. Sci.* 15 (2005), 199–225.

[2] T. Chaumont-Frelet, Asymptotically constant-free and polynomial-degree-robust a posteriori estimates for space discretizations of the wave equation. *SIAM J. Sci. Comput.* 45 (2023), A1591–A1620.

[3] T. Chaumont-Frelet, A. Ern, M. Vohralík, On the derivation of guaranteed and p-robust a posteriori error estimates for the Helmholtz equation, *Numer. Math.* 148 (2021), 525–573.

[4] W. Dörfler and S.A. Sauter, A posteriori error estimation for highly indefinite Helmholtz problems, *Comput. Methods Appl. Math.* 13 (2013), 333–347.

Principales activités

Ce projet de thèse a trois objectifs. Tout d'abord (i), le doctorant ou la doctorante développera un estimateur d'erreur a posteriori permettant de prendre en compte la discrétisation spatiotemporelle de l'équation des ondes. Cet estimateur sera mis en œuvre dans un code de calcul jouet unidimensionnel. En suite (ii), il ou elle développera une implémentation bidimensionnelle pour évaluer les performances de l'estimateur d'erreur pour des configurations complexes. Il ou elle utilisera empiriquement l'estimateur dans des algorithmes de raffinements

adaptatifs de maillage. Enfin (iii), il ou elle analysera d'un point de vu théorique les algorithmes de calcul adaptatif préalablement mis en œuvre d'un point de vu pratique.

Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

Rémunération

2200€ brut mensuel

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Schémas et simulations numériques
Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Villeneuve d'Ascq
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'Université de Lille](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-01-01
- **Durée de contrat** : 3 mois
- **Date limite pour postuler** : 2024-11-27

Contacts

- **Équipe Inria** : [RAPSODI](#)
- **Directeur de thèse** :
Chaumont-frelet Theophile / Theophile.Chaumont@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

Nous recherchons un candidat ou une candidate avec un Master ou un diplôme d'ingénieur en mathématiques appliquées. Il ou elle devra avoir des connaissances en théorie des EDP, en analyse numérique, et sur la méthode des éléments finis. Nous apprécierons aussi particulièrement les candidats et candidates ayant déjà travaillé sur la propagation d'onde et/ou l'estimation d'erreur a posteriori ainsi que ceux ayant des compétences en programmation.

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

CV + lettre de motivation

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.

