



Offre n°2024-08489

PhD Position F/M Mesh and solvers adaptivity for nonlinear partial differential equations: contraction and optimality

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

French–German ANR–DFG project RANPDEs. France: joint research team SERENA <https://team.inria.fr/serena/>, Inria Paris, and Ecole nationale des ponts et chaussées. Germany: Institute for Numerical Simulation, University of Bonn, <https://ins.uni-bonn.de/>.

Mission confiée

The proposed Ph.D. position concerns numerical approximation of nonlinear partial differential equations. We will consider a model second-order partial differential equation with strongly monotone and Lipschitz continuous nonlinearity, stemming from a nonlinear convex energy minimization problem. The ultimate target is to compute a discrete (piecewise polynomial) approximation of the unknown exact solution with **error below** the given **desired tolerance** at the expense of **minimal computational cost**.

A crucial aspect is the encompassment of both **nonlinear solvers** (such as Zarantonello, Picard, or Newton) and **linear solvers** (such multigrid) in addition to the finite element discretization (a practical necessity seldom addressed theoretically). This reflects the specificity of the subject at the *interplay* between *analysis of partial differential equations*, *numerical analysis*, and *numerical linear algebra*. The algorithms are designed relying on **a posteriori estimates** of the **computational error**.

Principales activités

The goals are

- Prove **contraction** of the **energy difference** in each mesh adaptation step.
- Establish **optimal error decay rates** with respect to the **number of unknowns** (no algorithm can achieve a better convergence rate wrt the number of unknowns).
- Establish **optimal error decay rates** with respect to the **computational cost** (no algorithm can achieve a better convergence rate wrt the computational cost, defined as a cumulated sum of the number of unknowns appearing on each algorithm step).
- **Implement** the resulting algorithm on a computer and **assess** it **numerically** on model problems with known solution.

Compétences

Master in mathematics, ideally with focus on numerical analysis and scientific computing (finite element or finite volume methods, iterative linearization methods, iterative algebraic solvers).

Programming skills (C, C++, Matlab, Python or Julia).

Avantages

- Subsidized meals
- Partial reimbursement of public transport costs
- Leave: 7 weeks of annual leave + 10 extra days off due to RTT (statutory reduction in working hours) + possibility of exceptional leave (sick children, moving home, etc.)
- Possibility of teleworking (after 6 months of employment) 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

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Sciences de la planète, de l'environnement et de l'énergie
Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville** : Paris
- **Centre Inria** : [Centre Inria de Paris](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-06-01
- **Durée de contrat** : 3 ans
- **Date limite pour postuler** : 2025-01-17

Contacts

- **Équipe Inria** : [SERENA](#)
- **Directeur de thèse** :
Vohralík Martin / Martin.Vohralik@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

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.