

## 2022-05272 - Doctorant F/H Méthode de simulation numérique pour la propagation d'onde en régime harmonique utilisant sur des fonctions de base micro-localisées

Contract type : Fixed-term contract  
Level of qualifications required : Graduate degree or equivalent  
Fonction : PhD Position

### About the research centre or Inria department

Le centre Inria Sophia Antipolis - Méditerranée compte 34 équipes de recherche, ainsi que 7 services d'appui à la recherche. Le personnel du centre (500 personnes environ dont 320 salariés Inria) est composé de scientifiques de différentes nationalités (250 personnes étrangères sur 50 nationalités), d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. 1/3 du personnel est fonctionnaire, les autres sont contractuels. La majorité des équipes de recherche du centre est localisée à Sophia Antipolis et Nice dans les Alpes-Maritimes. Quatre équipes sont implantées à Montpellier et deux équipes sont hébergées l'une à Bologne et l'autre à Athènes. Inria est membre fondateur d'Université Côte d'Azur et partenaire de l'i-site MUSE porté par l'Université de Montpellier.

### Context

Cette thèse est proposée dans le contexte de l'action exploratoire POPEG (<https://www.inria.fr/fr/popeg>) financée par Inria. La personne recrutée sera chargée de développer et analyser des méthodes de simulation innovantes pour la propagation d'ondes en régime harmonique. En particulier, l'utilisation de fonctions de base "micro-localisées" comme brique centrale de la méthode numérique est l'originalité principale du sujet proposé.

### Assignment

La personne recrutée sera encadrée par Théophile Chaumont-Frelet, Victorita Dolean (HDR) et Maxime Ingremeau. L'objectif principal de la thèse est la conception, l'analyse et l'implémentation performante d'une méthode numérique pour la propagation d'ondes utilisant des fonctions de base micro-localisées. Ces développements se baseront sur des travaux récents des trois encadrants.

La propagation d'ondes harmoniques est un phénomène crucial dans de nombreuses applications, telles que le génie civil ou bien l'imagerie médicale. Ces applications nécessitent des simulations numériques précises et performantes, qui sont à l'heure actuelle très coûteuses, en particulier en régime haute-fréquence. Dans cette thèse, le doctorant ou la doctorante s'intéressera à un nouveau type de fonction de base pour construire des méthodes numériques particulièrement adaptées aux problèmes haute-fréquence. En particulier, on remplacera les fonctions de base usuelles (souvent, des polynômes) par des fonctions micro-localisées, comme des états gaussiens. Nos résultats préliminaires indiquent que ce choix peut grandement améliorer les performances, et les buts de cette thèse sont d'analyser plus finement la méthode et de quantifier la réduction du coût calculatoire possible par rapport à l'état de l'art.

### Main activities

Principales activités:

- travail bibliographique et compréhension fine des "frames" d'états gaussiens
- conception, analyse et implémentation de méthodes de quadrature performantes pour les états gaussiens
- analyse de convergence des méthodes numériques basées sur des fonctions micro-localisées
- implémentation d'un code de calcul 2D utilisant des états gaussiens
- comparaison numérique de la méthode implémentée avec des approches standards

Activités complémentaires (en fonction des affinités de la personne recrutée):

- travail bibliographique et compréhension poussée de la théorie micro-locale
- développement d'un code de calcul 3D
- conception de solveurs itératifs performants pour les systèmes linéaires résultants de la discrétisation

### Skills

Compétences techniques et niveau requis:

- M2 en mathématique
- connaissance poussée des équations aux dérivées partielles et de l'analyse numérique
- bon niveau en programmation

Langues:

- Français
- Anglais

Compétences relationnelles:

- savoir bien s'exprimer en public
- être prêt(e) à donner des exposés en Anglais

Compétences additionnelles appréciées:

- avoir suivi un cours en analyse micro-locale ou semi-classique
- bon niveau en programmation parallèle

### General Information

- **Theme/Domain** : Numerical schemes and simulations  
Scientific computing (BAP E)
- **Town/city** : Sophia Antipolis
- **Inria Center** : Centre Inria d'Université Côte d'Azur
- **Starting date** : 2022-10-01
- **Duration of contract** : 3 years
- **Deadline to apply** : 2022-10-02

### Contacts

- **Inria Team** : ATLANTIS
- **PhD Supervisor** :  
Chaumont-frelet Theophile /  
[Theophile.Chaumont@inria.fr](mailto:Theophile.Chaumont@inria.fr)

### About Inria

Inria is the French national research institute dedicated to digital science and technology. It employs 2,600 people. Its 200 agile project teams, generally run jointly with academic partners, include more than 3,500 scientists and engineers working to meet the challenges of digital technology, often at the interface with other disciplines. The Institute also employs numerous talents in over forty different professions. 900 research support staff contribute to the preparation and development of scientific and entrepreneurial projects that have a worldwide impact.

### The keys to success

Il est attendu de la personne recrutée qu'elle soit autonome, curieuse, et intéressée par l'analyse mathématique, le développement informatique, et leur application à des problèmes concrets. La personne recrutée sera également amenée à participer à des conférences dans lesquelles elle pourra donner des présentations scientifiques. Enfin, elle devra rédiger des articles de recherche ainsi que son manuscrit de thèse.

### Instruction to apply

**Defence Security :**

This position is likely to be situated in a restricted area (ZRR), as defined in Decree No. 2011-1425 relating to the protection of national scientific and technical potential (PPST). Authorisation to enter an area is granted by the director of the unit, following a favourable Ministerial decision, as defined in the decree of 3 July 2012 relating to the PPST. An unfavourable Ministerial decision in respect of a position situated in a ZRR would result in the cancellation of the appointment.

**Recruitment Policy :**

As part of its diversity policy, all Inria positions are accessible to people with disabilities.

**Warning** : you must enter your e-mail address in order to save your application to Inria. Applications must be submitted online on the Inria website. Processing of applications sent from other channels is not guaranteed.

## Benefits package

- 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 (après 6 mois d'ancienneté) 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
- Protection sociale complémentaire

## Remuneration

Durée: 36 mois

Localisation: Sophia Antipolis, France

Rémunération: 2051€ brut mensuel (année 1 & 2) et 2158€ brut mensuel (année 3)