



Offre n°2024-07822

## Post-Doctoral Research Visit F/M Distributed Voronoi diagrams for large-scale optimal transport

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

Type de contrat : CDD

Contrat renouvelable : Oui

Niveau de diplôme exigé : Thèse ou équivalent

Autre diplôme apprécié : Doctor degree (Ph.D.)

Fonction : Post-Doctorant

Niveau d'expérience souhaité : Jeune diplômé

### A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

The Inria Saclay-Île-de-France Research Centre was established in 2008. It has developed as part of the Saclay site in partnership with **Paris-Saclay University** and with the **Institut Polytechnique de Paris**.

The centre has [39 project teams](#), 27 of which operate jointly with Paris-Saclay University and the Institut Polytechnique de Paris; Its activities occupy over 600 people, scientists and research and innovation support staff, including 44 different nationalities.

### Contexte et atouts du poste

Within the framework of the COSMOGRAM project, in the PARAM project-team

- The COSMOGRAM project, currently funded by an Inria exploratory action (AeX grant)
- COSMOGRAM aims at developing new geometric methods for computational cosmology

Participation to one international conference per year is foreseen for this post

travel expenses are covered within the limits of the scale in force.

### Mission confiée

#### Assignments :

With the help of Bruno Lévy, the recruited person will be taken to develop a novel algorithm to compute large-scale Voronoi diagrams on PC clusters.

For a better knowledge of the proposed research subject :

- Description of the theoretical algorithm for Distributed Voronoi Diagrams: <https://arxiv.org/abs/2406.04192>
- Tutorial article on Optimal Transport: <https://hal.science/hal-01717967>
- Application of Optimal Transport in cosmology: <https://arxiv.org/abs/2012.09074>
- Optimal Transport for fluid dynamics: <https://arxiv.org/abs/2106.03936>
- Bruno Lévy's website: <https://brunolevy.github.io/>

#### Collaboration :

The recruited person will work in close collaboration with Bruno Lévy, in Nancy, and will work in collaboration with the other members of the PARMA team in Orsay (mainly Quentin Mérigot and Hugo Leclerc)

#### Responsibilities :

The person recruited is responsible for developing and implementing a new algorithm for computed gigantic generalized Voronoi diagrams on a PC cluster. An abstract theoretical algorithm is described in: <https://arxiv.org/abs/2406.04192>.

- Transform the abstract algorithm into a practical algorithm, that can be effectively implemented on a PC cluster
- Implement and conduct practical experiments using the Grid5000 infrastructure, computing large

- scale Voronoi diagrams
- Connect it to the existing semi-discrete optimal transport code, conduct large-scale optimal-transport computations
- Possible project extension (2nd year): beyond the L2 cost, propose algorithms for partial optimal transport (intersection between Laguerre diagram and spheres), and Laguerre cells with more complicated shapes. Explore generalizations in higher dimensions.

## Principales activités

Main activities (5 maximum) :

- Algorithmic design
- Mathematical analysis
- Implementation in C++ / MPI
- Experimentation with Grid5000

Additional activities (3 maximum) :

- Redaction of scientific articles (targets: Journal of Computational Physics, Physical Review, ACM Trans on Graphics)
- Presentation at conferences (target: Supercomputing)

## Compétences

Technical skills and level required : Ph.D in computer science

Languages : English

Relational skills : Ability to work in a research group, and to interact with researchers of other fields (mathematicians, physicists)

Other valued appreciated : curiosity, sense of humour

## 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

## Rémunération

Monthly gross salary : 2.788 euros

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Calcul distribué et à haute performance  
Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Nancy
- **Centre Inria** : [Centre Inria de Saclay](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-10-01
- **Durée de contrat** : 1 an
- **Date limite pour postuler** : 2024-09-30

## Contacts

- **Équipe Inria** : [PARMA](#)
- **Recruteur** :  
Levy Bruno / [bruno.levy@inria.fr](mailto:bruno.levy@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

Qualities that we are seeking:

- tastes and appetencies: taste for the blend of mathematics and computer programming that can solve problems that seem impossible to solve
- area of excellence: geometry processing, data structures, C++ programming
- personality or character traits: curiosity, sense of communication, ability to work in a group
- cross-disciplinary knowledge and expertise:

Skills :

- Scientific expertise in geometric computing (Delaunay / Voronoi)
- Taste and expertise in software development, experience in C++ programming
- A plus: experience in parallel computing, openMP and MPI

**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.