Offre n°2022-04688

Doctorant F/H Reconstruction numérique et modélisation multi-échelle de la morphogenèse de graines

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 de recherche Inria de Lyon (précédemment antenne lyonnaise du centre Inria de Grenoble), est le 9ème centre de recherche Inria, créé formellement en décembre 2021.

Il regroupe environ 270 personnes (dont 110 salariés Inria) au sein de 15 équipes de recherche et de services supports à la recherche.

Ses effectifs sont distribués à ce stade sur 2 campus : à Villeurbanne, La Doua (Centre / INSA Lyon / UCBL) d'une part, et à Lyon Gerland (ENS de Lyon) d'autre part. Une 3ème implantation devrait voir le jour dans le courant de 2022. Les équipes sont essentiellement hébergées chez nos partenaires.

Les équipes du centre travaillent en lien étroit avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (ENS de Lyon, UCBL, INSA Lyon, ...), leurs laboratoires, et autres organismes de recherche de Lyon (CNRS, INRAE, pôles de compétitivité, ...), mais aussi avec les acteurs économiques lyonnais et régionaux. De nombreuses collaborations sont par ailleurs en cours à l'international.

Le centre de Lyon est présent dans les domaines du logiciel, du calcul distribué et haute performance, des systèmes embarqués, du calcul quantique et de respect de la vie privée dans le monde numérique, mais aussi de la santé et de la biologie numériques.

Contexte et atouts du poste

Environment scientifique :

Le poste à pourvoir est ouvert dans un context hautement interdisciplinaire : l'équipe Mosaic, une équipe Inria composée de mathématiciens, physiciens et informaticiens spécialisés dans la modélisation et l'analyse de données quantitative dans le context de la morphogenèse végétale.

L'équipe Mosaic fait partie du laboratoire deReproduction et Development des Plantes, dont l'expertise, allant de la génétique moléculaire à la modélisation biophysique et la biologie des systèmes, est reconnue internationnalement. Le laboratoire est domicilié sur le campus de l'ENS Lyon.

Contexte scientifique :

Les modèles morphomécaniques les plus avancées actuellement en biologie végétale s'appuient sur la Méthode des Élements Finis (FEM) et le maillage simplicial des surfaces ou volumes considérés. De tels maillages sont cependant souvent incompatibles avec la discrétisation naturelle des tissus en cellules.

Cette inadéquation entre discrétisations numérique et biologique est un obstacle majeur dans l'implémentation de modèles, en particulier lors que la division cellulaire doit être considérée. Une méthode numérique développée récemment, le Calcul Extérieur Discret (DEC), pourrait lever cet obstacle et permettre une formalization plus intuitive de la dynamique tissulaire végétale que les FEMs classique.

Mission confiée

Objectif principal :

L'objectif de ce projet de thèse est d'estimer l'utilité du Calcul Extérieur Discret pour implémenter des modèle morphomécaniques de tissus végétaux. Pour ce faire, nous nous proposons d'aborder un sujet biologique particulier: Comprendre le rôle des contraintes mécaniques lors du développment de la graine d'Arabidopsis thaliana.

Ce projet d'articulera autour de deux tâches principales fortement indépendantes:

1. La mise en place d'un pipeline combinant techniques expérimentales et numérique pour générer des variétés simpliciales, utilisable en DEC, à partir d'images de microscopie confocale.
2. Comparer les performances d'une implémentation DEC de la mécanique tissulaire à celles d'une implémentation FEM classique, déjà développée dans l'équipe.

Collaborations :

Ces deux taches seront conduites en étroite collaboration — au sein du laboratoire — avec, d'une part des biologistes spécialistes du développement de la graine et d'autre part, des ingénieurs logiciel spécialisés dans l'analyse de données confocales.

De plus, le dévelopement des algorithms DEC sera réalisé en collaboration avecMathieu Desbrun (École Polytechnique / Caltec / Inria), un des "pères fondateurs" de cette théorie.

Compétences

Compétences techniques et niveau requis :

Master et/ou diplôme d'ingénieur en Mathématiques Appliquées, Physique, Inforrmatique ou Biotechnologie.

Une expérience en programmation orientée-object et en calcul scientifique est également attendue.

Langues :

Anglais / Français

Compétences relationnelles :

Travail en équipe, animation de réunion, présentation de résultats.

Compétences additionnelles appréciées :

Biologie végétale, microscopie, analyse d'image, méthode des éléments finis.

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 (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

Rémunération

- 1982 euros bruts mensuel (1ère et 2ème année) et 2085 euros brut mensuel (3ème année)

Informations générales

- **Thème/Domaine :** Biologie numérique
  Plateformes expérimentales logiciel (BAP E)
- **Ville :** Lyon
- **Centre Inria :** Centre Inria de Lyon
- **Date de prise de fonction souhaitée :**2022-10-03
- **Durée de contrat :**3 ans
- **Date limite pour postuler :**2022-05-31

Contacts

- **Équipe Inria :** MOSAIC
- **Directeur de thèse :**
  Ali Olivier / olivier.ali@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 curieux avec une appétence forte pour l'interdisciplinarité.

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.