

Offre d'Emploi

Profil de poste

Titre, Intitulé du poste	Post-doctorat :Modélisation et simulation numérique
Domaine scientifique	Mécanique des structures et des solides
Employeur	Sorbonne Université Institut des sciences du calcul et des données
Localisation :	Paris, France
Date limite / Timezone	22-03-2020 12:00AM Paris (GMT+01 :00)
Salaire	Selon l'expérience
Type de contrat	CDD 12 mois
Quotité	Temps complet
Date de début envisagée	mai 2020

Qui sommes-nous ?

Etablissement

Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire de recherche créée au 1er janvier 2018 par regroupement des universités Paris-Sorbonne et UPMC. Déployant ses formations auprès de 54 000 étudiants dont 4 700 doctorants et 10 200 étudiants étrangers, elle emploie 6 300 enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs et 4 900 personnels de bibliothèque, administratifs, technique, sociaux et de santé. Son budget est de 670 M€.

Sorbonne Université dispose d'un potentiel de premier plan, au cœur de Paris. Sorbonne Université présente une organisation originale en trois facultés de lettres, de sciences & ingénierie et de médecine qui disposent d'une autonomie importante. La gouvernance universitaire se consacre prioritairement à la promotion de la stratégie de l'université, au pilotage, au développement des partenariats et à la diversification des ressources.

Type d'établissement

Université, établissement d'enseignement supérieur

Structure

Institut des sciences du calcul et des données, FED 3 (<http://iscd.sorbonne-universite.fr/>)

L'institut des sciences du calcul et des données de Sorbonne Université (SU) est une fédération de recherche créée en 2016 pour favoriser la recherche interdisciplinaire, la formation aux interfaces et la conception d'outils innovants en modélisation mathématique, simulation numérique, calcul haute performance et analyse de données.

Les missions de l'ISCD sont de stimuler, de développer, de soutenir et de promouvoir les projets de la communauté scientifique de SU dans les sciences, les sciences humaines et la médecine. L'institut invite et réunit des scientifiques de différentes disciplines dans ses locaux pour leur permettre de travailler ensemble sur leur projet de recherche, tout en restant des membres actifs de leurs facultés d'origine.

Missions et activités

Contexte

Le projet « *Origins of Speech* » adresse la question de l'émergence de la capacité de parole au sein de l'évolution humaine. Récemment le paradigme a totalement changé en raison des travaux de recherche qui ont démontré que plusieurs primates non humains sont anatomiquement «prêts à parler» et qu'une position basse du larynx dans l'appareil vocal n'est pas nécessaire pour produire la vocalisation. Ce sujet passionne des scientifiques d'univers différents (bio-mécanicien, paléontologue et mathématicien) qui se sont réunis pour apporter des réponses à cette question complexe.

Ce projet est développé à l'Institut des Sciences du Calcul et des Données (ISCD) par une équipe pluridisciplinaire composée de chercheurs de Sorbonne Université, du Muséum national d'Histoire naturelle et de l'Université de Grenoble.

Ce projet vise à modéliser les **tissus mous de l'appareil vocal pour une application aux hominidés fossiles chez qui ils ne sont pas conservés**. Ce travail s'inscrit dans la continuité d'un premier programme exploratoire ayant permis d'adapter un modèle de langue de référence (ATLAS) à la géométrie de la cavité buccale de plusieurs fossiles : crânes d'*Homo sapiens* anciens et Néandertaliens.

Plusieurs questions et difficultés restent ouvertes et constitueront les missions de ce projet post-doctoral comme illustré plus bas :

Missions principales :

Le post-doc aura un rôle central dans la génération et l'évaluation de modèles éléments finis de la langue d'un homme fossile dont seule la géométrie crânienne et mandibulaire est connue, par transformation géométrique d'un modèle éléments finis de référence (ATLAS) déjà existant et élaboré dans le groupe à partir des caractéristiques anatomiques d'un *Homo sapiens* de référence. Ce travail comporte un volet modélisation et un volet simulation impliquant :

- L'utilisation, l'évaluation et l'amélioration de procédures de recalages des maillages éléments-finis déjà partiellement développées dans le groupe dans le but de définir des modèles fiables adaptés à des structures crâniennes d'autres individus c'est-à-dire en s'adaptant à une certaine variabilité individuelle (en fonction du sexe, de l'origine géographique...).
- La simulation numérique des conséquences des activations musculaires sur la mobilité linguale du modèle ainsi généré. Le modèle étant défini dans un cadre d'hyper-élasticité (non-linéarités mécaniques et géométriques) avec des mouvements générés sur des durées d'activations très faibles (donc forte influence de la composante visco-élastique), il est probable que des questions de stabilité et de convergence des simulations doivent être réglées.
- La fiabilité des prédictions numériques sera contrôlée par (1) le contrôle d'erreurs de discrétisation en maillage éléments finis et par (2) la quantification des incertitudes paramétriques. En effet, de nombreux paramètres du modèle sont uniquement partiellement connus ou simplement inconnus, et un grand nombre de simulations est nécessaire pour apporter des éléments de réponses.

Accompagnement par les chercheurs de l'Université de Grenoble pour :

- Exploiter et développer les outils de transformation du maillage éléments finis en intégrant des contraintes sur la qualité du maillage éléments finis après transformation géométrique.
- L'implémentation (développements sur le logiciel ANSYS) des structures musculaires actives (modèle d'éléments actifs déjà existant) dans le maillage éléments-finis adapté à l'homme fossile sélectionné.

- La simulation de l'influence de ces muscles sur la mobilité linguale par simulation de l'activation musculaire dans les modèles biomécaniques de la langue.

Accompagnement par les chercheurs de Sorbonne université pour :

- Quantifier les incertitudes paramétriques dans les simulations par une approche non-intrusive comme suit: construire un meta-modèle d'approximation à partir d'un nombre finis de simulations en utilisant une approche de collocation stochastique. L'erreur d'approximation stochastique est alors contrôlée par la résolution d'un problème d'optimisation. Cette approche a l'avantage d'analyser aussi les sensibilités des simulations aux variations des paramètres de modèle. Les challenges adressés sont à la fois théoriques (dus à l'instationnarité) et algorithmiques (stockage des résultats en mémoire, gérer le coût en calcul tout en restant fiable dans les prédictions). Un outil non-intrusif (capable d'être appliqué à d'autres codes de simulation) sera développé pour répondre à ces challenges.

Référent scientifique

- Université de Grenoble - Laboratoire Gipsa-lab : Pascal Perrier
- Université de Grenoble - Laboratoire TIMC-IMAG : Yohan Payan
- Sorbonne Université - laboratoire Jean Le Rond d'Alembert: Anca Belme
- MNHN- UMR 7194, histoire naturelle de l'Homme préhistorique : Amélie Vialet

Durée du contrat

12 mois.

Dans le cadre de vos fonctions, vous pourrez être amené à dispenser des formations internes en lien avec votre expertise métier.

Connaissances et compétences

Compétences / Qualifications

- Titulaire d'un doctorat en calcul scientifique/mathématiques appliquées.

Exigences particulières

- Solides connaissances en modélisation par éléments finis, simulation numérique, analyse de l'erreur et des incertitudes,
- Bonnes compétences en programmation (C++ et Matlab).
- Une expérience avec le logiciel éléments finis ANSYS sera un plus.

Localisation

Structure

Institut des sciences du calcul et des données - Equipe-projet Origins of speech

Pays

France

Localisation

Sorbonne Université
Campus Pierre et Marie Curie
4, place Jussieu
Paris

Comment postuler ?

Pièce à fournir

- Lettre de motivation
- Curriculum vitae récent
- Copie des publications en premier auteur
- Emails de personnes référentes à contacter

Candidater

- Contacter les personnes suivantes pour des informations sur ce poste :
- Pascal Perrier (Pascal.Perrier@gipsa-lab.grenoble-inp.fr), Yohan Payan (Yohan.Payan@univ-grenoble-alpes.fr), Anca Belme (belme@dalembert.upmc.fr), Amélie Vialet (amelie.vialet@mnhn.fr)
- Envoyer le dossier per email à:
Pascal Frey, Agnieszka Miskiewicz (iscd@sorbonne-universite.fr)
Avec comme sujet "ISCD Fellowship Application".

Procédure de sélection

Sélection

Le processus de sélection de l'Institut est basé sur une soumission par e-mail.

Les candidats sont évalués par des experts de leur domaine universitaire et d'autres disciplines qui prendront en compte l'expérience acquise, les compétences techniques et la capacité au développement logiciel.

La sélection des dossiers se fait quatre étapes.

1. Eligibilité : validation du dossier du candidat au regard de la fiche de poste.
2. Evaluation du CV: le CV et les motivations du candidat sont évalués et classés selon leur mérite.
3. Auditions des candidats : les **candidats présélectionnés** seront invités à un entretien mené par le comité de sélection.
4. Décision finale : le candidat sélectionné sera contacté pour le poste. Une liste complémentaire de candidats sera établie.

Priorité pourra être donnée aux candidats n'ayant pas encore bénéficié d'un contrat de ce type.