

Appel à candidature pour un poste d'enseignant chercheur en « Mécanique Numérique augmentée par IA scientifique» (H/F)

Etablissement MINES Paris - PSL

Affectation

CEMEF

UMR CNRS/Ecole des Mines 7635
Sophia Antipolis, 06

1. LA RECHERCHE DE MINES PARIS - PSL

En cohérence avec son activité de formation, Mines Paris - PSL développe une activité de recherche qui couvre un champ de disciplines scientifiques très large. Les dix-huit centres de recherche sont organisés en cinq départements : Sciences de la Terre et de l'Environnement, Energétique et Procédés, Mécanique et Matériaux, Mathématiques et Systèmes, et enfin Economie, Management et Société.

La recherche de Mines Paris - PSL vise à la fois l'excellence académique et l'impact socio-économique. Ce modèle de recherche orientée est développé en interaction étroite avec le monde socio-économique : entreprises du secteur privé ou public, mais aussi institutions et administrations publiques. Mines Paris - PSL est la première école en France par son volume de recherche sur contrats, portés par Armines, la fondation Mines Paris ou Mines Paris - PSL. Ce positionnement original a permis à l'Ecole d' étoffer ses équipes et lui permet de maintenir sur le long terme des plateformes expérimentales et numériques uniques et dont la qualité est reconnue par ses partenaires.

Cette capacité, de Mines Paris - PSL et des entreprises, à travailler ensemble sur des sujets scientifiques et industriels ambitieux est reconnue au niveau national et international : citons, pour 2020, la médaille d'argent du CNRS attribuée à Tatiana Budtova, deux chaires industrielles ANR, le renouvellement du label Carnot en 2016 (MESR), Mines Paris - PSL à la 23ème place mondiale du *QS World University Rankings by subject* et dans le top 100, 150 et 300 des classements thématiques en ingénierie de Shanghai.

2. LE CENTRE DE MISE EN FORME DES MATERIAUX - CEMEF

Le poste à pourvoir se trouve au Centre de mise en forme des matériaux CEMEF (<https://www.cemef.minesparis.psl.eu/>), localisé sur le site de Sophia Antipolis de Mines Paris - PSL. Le CEMEF est un centre de recherche de Mines Paris - PSL associé au CNRS (Unité Mixte de Recherche CNRS, UMR7635). Les recherches menées au CEMEF

s'intéressent aux matériaux et leurs procédés de transformation au sens large. Elles s'étendent à d'autres domaines tels que la mécanique des fluides, des solides et la mécanique du vivant. Les recherches allient des approches expérimentales et le développement d'outils de simulation numérique multi-échelle.

Dans son volet numérique, le CEMEF développe depuis plusieurs années des méthodes numériques avancées et leurs implémentations dans des bibliothèques éléments finis massivement parallèles favorisant des simulations haute-fidélité.

Le CEMEF (Mines Paris-PSL) souhaite renforcer ses compétences en développement de méthodes numériques augmentées par Intelligence Artificielle (IA), dans le domaine de la mécanique des solides et de la mise en forme des matériaux. Ces méthodes devront permettre une plus grande richesse et performance dans la formulation des méthodes éléments finis d'une part et l'intégration des récentes approches d'IA pour le traitement de séquences de données d'autre part.

Afin d'enrichir son équipe de recherche « Computational Solid Mechanics » (CSM) composée de 5 enseignants-chercheurs et d'1 ingénieur de recherche, MINES Paris - PSL ouvre un **poste d'enseignant-chercheur en Mécanique Numérique augmentée par IA scientifique**.

3. CONTEXTE

La modélisation en mécanique des solides, en particulier adaptée aux problématiques de mise en forme des matériaux, est un axe historique et majeur du laboratoire. Elles se caractérise par l'utilisation de méthodes éléments finis et le développement de **méthodes numériques** adaptées aux problèmes en **grandes déformations** de matériaux avec des **comportements non linéaires** et avec **contacts évolutifs**.

Plusieurs logiciels ont ainsi été développés au laboratoire, dont le logiciel Forge®. Ces logiciels sont à la fois des outils industriels distribués internationalement qui permettent la recherche partenariale avec de nombreux contacts industriels mais sont aussi les outils de pérennisation et de consolidation des méthodes numériques innovantes développées par l'équipe CSM.

EQUIPE CSM

Les activités historiques du groupe CSM s'inscrivent dans ce contexte et se sont progressivement élargies vers des thématiques connexes et complémentaires : relations mise en forme – propriétés en service, couplages multiphysiques, approches multi-échelles pour l'endommagement des matériaux, applications en biomécanique, utilisation de l'IA pour la mécanique des solides ...

4. DEFINITION DU POSTE

Recherche

Le poste concerne le développement de stratégies numériques innovantes dédiées à la modélisation en mécanique des solides en grandes déformations (plastiques ou hyperélastiques). Le ou la candidate devra donc maîtriser la résolution des équations aux dérivées partielles permettant de modéliser ces problèmes par l'utilisation de méthodes numériques adaptées.

L'objectif de ces travaux de recherche est double :

- Il s'agira d'une part de développer de **nouvelles méthodes numériques plus performantes** pour aborder toute la complexité des problématiques traitées dans le groupe (trajets de chargements complexes en mise en forme, couplages multiphysiques, variété des comportements mécaniques, ...) de manière plus efficace et plus précise (réduction du temps de calcul, nouveaux types d'éléments, précision de la gestion du contact, ...).
- Il s'agira également d'explorer la modélisation des procédés par **l'utilisation de méthodes numériques basées sur l'apprentissage profond pour des données structurées sur des graphes ou des nuages de points**.

Une compréhension des problématiques mécaniques, en particulier la capacité à comprendre et intégrer les comportements non linéaires complexes dans les modèles est également une compétence importante pour le poste.

Outre les activités liées au groupe CSM, le candidat ou la candidate sera également amené(e) à collaborer avec les autres équipes du CEMEF dont les interactions constituent un point fort du laboratoire.

Enseignement

L'enseignant(e)-chercheur(e) assurera des cours théoriques et pratiques dans le domaine de la modélisation par éléments finis, en méthodes numériques et en apprentissage profond scientifique dans le cadre des enseignements des Ingénieurs Civils de l'Ecole des Mines de Paris, de Mastère Spécialisé et de cours doctoraux.

5. PROFIL DU POSTE A POURVOIR

Le ou la candidate devra être détenteur(trice) d'un doctorat en mécanique numérique ou en mathématiques appliquées et pouvoir faire valoir tout ou partie des compétences suivantes :

- Compétences en algèbre linéaire, mathématiques appliquées et calcul intensif aux problèmes solides
- Compétences en développement des méthodes éléments finis dans un contexte HPC

- Compétences en mécanique non-linéaire et comportement des matériaux sous chargements thermomécaniques
- Connaissances en apprentissage statistique profond sur données structurées sur des graphes (en particulier des maillages), sur des tenseurs ou des séquences de données en grande dimension
- Compétence appréciée sur les réseaux de neurones convolutifs ou les Transformers.

Le poste est ouvert à des profils de chercheurs confirmés ou débutants avec un fort potentiel et une capacité à développer une recherche académique de haut niveau dans un contexte industriel dynamique et exigeant.

6. MODALITES DE DEPOT DES CANDIDATURES

Le dossier de candidature comportera :

- un Curriculum Vitae détaillé,
- une liste des travaux et publications,
- une lettre de motivation,
- le projet d'intégration du candidat vis-à-vis des missions du poste,
- deux ou trois lettres de recommandation qui nous seront directement envoyées par les personnes sélectionnées par le candidat.

Si elles ne sont pas encore disponibles, envoyez au moins le nom et les coordonnées de trois scientifiques à qui l'on pourrait demander leur avis sur le travail et les compétences du candidat.

Le dossier doit parvenir avant le 15/07/2025 à l'adresse suivante :

MINES Paris – CEMEF
Rue Claude Daunesse
BP 207
06904 Sophia Antipolis cedex, France
à l'attention du directeur du CEMEF
Prof. Elie Hachem
e-mail : elie.hachem@minesparis.psl.eu

Pour toutes questions administratives :

Madame Coralie Fischer

e-mail : coralie.fischer@minesparis.psl.eu

Pour les questions relatives aux enseignements en IA ou éléments finis

Prof. David Ryckelynck

Email : david.ryckelynck@minesparis.psl.eu

Pour **toutes questions** au responsable de l'équipe de recherche d'accueil :

Prof. Katia Mocellin

e-mail : katia.mocellin@minesparis.psl.eu