



Concours pour un poste de maître-assistant en
Physique des Milieux Divisés
dans le centre SPIN – Sciences des Processus Industriels et Naturels

L'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (MSE), École de l'Institut Mines Télécom, sous tutelle du Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique est chargée de missions de formation, de recherche et d'innovation, de transfert vers l'industrie et de culture scientifique, technique et industrielle. MSE représente : 1 800 élèves-ingénieurs et chercheurs en formation, 420 personnels, un budget consolidé de 50 M€, 3 sites au niveau du campus de Saint-Étienne (Loire), un campus à Gardanne (Bouches-du-Rhône), 5 centres de formation et de recherche, 7 laboratoires de recherche, un centre de culture scientifique, technique, industrielle (La Rotonde) et des projets de développement en France et à l'étranger.

Le centre « Sciences des Processus Industriels et Naturels » (SPIN), est un centre de recherche, d'enseignement et de transfert technologique reconnu pour son expertise en Génie des Procédés appliqué aux solides divisés (grains, particules, poudres, sols, minerais). Partie constituante du Laboratoire Georges Friedel UMR CNRS 5307, il met ses compétences scientifiques et ses équipements de pointe au service de l'innovation dans les entreprises industrielles confrontées à la transition énergétique et à la nécessité d'inventer des procédés et matériaux nouveaux à haute performance. Le centre SPIN est structuré en trois départements et six thèmes de recherche : technologie des poudres, géométrie et physico-chimie des milieux granulaires, hydro-systèmes complexes et géo-procédés, cristallisation industrielle et application des hydrates de gaz, réactivité et transformation des solides ainsi que propriétés électriques des solides en interaction avec un gaz et instrumentation.

Le département « Procédés de Mise en Œuvre des Milieux Granulaires » (PMMG), dans lequel sera affecté le poste, est constitué d'une dizaine d'enseignants-chercheurs qui développent des techniques originales de caractérisation expérimentale, des modèles théoriques et des méthodes numériques permettant de prévoir le comportement de milieux granulaires dans les opérations unitaires telles que le broyage, la compression, le transport, l'agglomération, le mélange, la séparation ou les transformations thermochimiques. De manière majoritaire, nos projets de recherche sont conduits en partenariat avec des entreprises high-tech, parmi les fleurons de l'industrie française ou européenne (Michelin, Lafarge, Framatome, Orano, CEA, Saint-Gobain, Total, Solvay, ...).

La thématique que nous souhaitons renforcer est la modélisation et la simulation des phénomènes physiques gouvernant le comportement des milieux divisés. Depuis une dizaine d'années, le département PMMG a saisi le créneau de la simulation numérique pour répondre aux besoins industriels grandissants de contrôler les procédés granulaires aussi bien que les procédés classiques. De nombreuses méthodes de haute précision sont dorénavant utilisées en routine (DEM, LBM, SPH, ...). Toutefois, malgré l'augmentation de la puissance des ordinateurs, les systèmes modélisés restent de taille modeste (quelques millions de particules pendant quelques secondes ou minutes). Le challenge auquel nous nous attaquons est de développer des modèles originaux qui permettront à terme de simuler en temps réel des systèmes de taille industrielle (Digital Design). Le développement de jumeaux digitaux aidera les entreprises à tirer pleinement profit de la transition numérique pour développer des procédés et matériaux à haute performance et entrer ainsi dans l'industrie du futur.

Pour contribuer à la réalisation de cet objectif, très ambitieux, Mines Saint-Etienne recrute un maître-assistant.

1) Missions

Enseignement

La mission d'enseignement consiste à assurer des cours, des travaux dirigés et pratiques, ainsi que des encadrements de projets et de stages, dans les formations d'ingénieur et de master recherche. Le candidat devra pouvoir couvrir un spectre assez large parmi les enseignements présents ou à venir de Génie des Procédés (dont par exemple transferts thermiques, opérations unitaires, mécanique des fluides - bases, turbulence, hydrogéologie -, ...) ainsi que de Physique des Milieux Divisés (physique du solide, physique statistique, écoulements polyphasiques, rhéologie des suspensions, caractérisation géométrique, ...).

Les enseignements pourront également concerner d'autres programmes de formation : masters recherche, formation doctorale, formation continue et sous statut salarié.

La personne recrutée s'impliquera activement dans les équipes pédagogiques en charge des filières de formation citées ci-dessus. A ce titre, la conception de nouvelles activités et le développement de pédagogies innovantes, notamment grâce aux fonctionnalités du numérique, sont partie intégrante de la mission d'enseignement.

Le candidat devra être en mesure de délivrer ses enseignements et éventuellement des MOOC en anglais.

Un volume horaire minimal annuel sera à assurer. La conception, l'encadrement et l'animation sont comptabilisées dans les activités d'enseignement attendues.

Recherche

Le candidat intégrera le département PMMG du centre SPIN et du Laboratoire Georges Friedel pour renforcer les compétences de Mines Saint-Etienne dans la physique des milieux divisés (granulaires secs, suspensions, ...). Plus précisément, son objectif principal sera de développer des modèles destinés à être utilisés pour simuler des procédés à l'échelle industrielle.

Il les appliquera notamment aux procédés impliquant des couplages forts (mécanique, thermique, chimique, ...) et couramment rencontrés dans l'industrie : écoulements granulaires (lits fluidisés, four tournant,...) pour des applications diverses (oxydation, hydratation, gazéification,...).

Le candidat confrontera ses résultats à des résultats d'expériences modèles, déjà en place ou bien qu'il concevra (et dont il confiera la fabrication à l'équipe technique du centre).

Les missions qui lui sont confiées sont :

- conduire sa recherche en cohérence avec les objectifs du département PMMG, du centre SPIN, du laboratoire LGF et de Mines Saint-Etienne en général.
- co-encadrer des thèses et projets de recherche, valoriser ses résultats (publications, brevets,...)
- participer au montage de projets collaboratifs, avec des partenaires académiques ou industriels, nationaux ou internationaux.
- participer à la recherche de financements auprès de partenaires privés ou d'organismes publics
- préparer la soutenance de l'Habilitation à Diriger des Recherches dans les 5 à 7 années suivant son recrutement.

Ces missions s'exerceront sur le Campus de Saint-Etienne (42) de l'EMSE, dans le centre SPIN, au sein du Laboratoire Georges Friedel UMR CNRS 5307.

2) Profil du candidat et critères d'évaluation

Le candidat devra être titulaire d'un doctorat, typiquement en physique ou génie des procédés (sections CNU 28, 60 ou 62).

Le candidat démontrera qu'il possède des compétences scientifiques approfondies dans un ou plusieurs des domaines suivants et présentera la manière dont il les articule pour construire son projet de recherche :

- physique statistique d'équilibre et hors équilibre
- physique de la matière molle et des systèmes complexes
- mécanique des fluides, en particulier des systèmes polyphasiques
- génie des procédés, en particulier appliqué aux milieux granulaires
- bilans de population
- réduction de modèles (RB, POD, PGD, ...)
- intelligence artificielle (machine learning)
- calcul haute performance (GPU ou CPU)

Les principaux critères d'évaluation du candidat seront les suivants (liste non exhaustive) :

- Expérience significative en enseignement (production de cours en numérique, ouvrages,...), dans les domaines précités à un niveau de second ou troisième cycle sera appréciée et en développement de nouvelles formes pédagogiques,
- Production scientifique : nombre, qualité et impact des publications expertisées par des pairs et référencées dans des bases de données électroniques internationales telles que Scopus, Web of Science, PubMed, Nature Index, arXiv.org, ...
- Capacité à soutenir une Habilitation à Diriger des Recherches dans les 5 à 7 années suivant son recrutement.
- Capacité d'insertion dans le projet de l'équipe, du centre et du laboratoire de recherche
- Maîtrise de l'anglais.
- Compte tenu des projets de développement international de l'Ecole, une expérience internationale significative sera fortement appréciée. A défaut, une mobilité dans un établissement étranger partenaire devra être envisagée dans les trois années suivant le recrutement.

Par ailleurs, le jury évaluera le potentiel du candidat à :

- conduire une recherche partenariale : partenariats industriels directs, recherche collaborative, accompagnement de start-ups ...,
- développer et animer des partenariats internationaux complets (formation et recherche)

3) Conditions de recrutement

En application du statut particulier des enseignants de l'institut Mines Télécom (décret n° 2007-468 du 28 mars 2007 modifié) les candidats doivent être titulaires d'un doctorat ou d'une qualification reconnue de niveau au moins équivalent à celui des diplômes nationaux requis.

Par ailleurs, les candidats doivent être ressortissants d'un pays de l'Union Européenne au jour du dépôt de leur candidature (loi 83-634 du 13 juillet 83 portant sur les droits et obligations des fonctionnaires. Art 5 et 5 bis).

Date de prise de fonction souhaitée : 1^{er} octobre 2019

4) Modalités de candidature

Les dossiers de candidature devront comprendre :

- Une lettre de candidature,
- Un curriculum vitae faisant état des activités d'enseignement, des travaux de recherche et, éventuellement, des relations avec le monde économique et industriel (10 pages maximum),
- A la discrétion des candidats, des lettres de recommandation,
- la copie du doctorat (ou PhD),
- la copie d'une pièce d'identité

Ces documents devront être adressés à l'attention de Monsieur le Directeur de l'école nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne le **30 avril 2019** au plus tard, le cachet de la poste faisant foi, et envoyés à :

École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne
À l'attention de Madame Elodie EXBRAYAT
Direction du personnel et des Ressources Humaines
158, Cours Fauriel
42023 Saint-Étienne cedex 2

Les candidats retenus à une audition seront informés dans les meilleurs délais. Une partie des échanges s'effectuera en anglais.

5) Pour en savoir plus

Pour mieux connaître les activités du centre SPIN, consulter le site web www.mines-stetienne.fr/spin

Pour tous renseignements sur le poste, s'adresser à :

Jean-Michel HERRI
Directeur de centre SPIN
herri@emse.fr
(+33) 04.77.49.02.92

Olivier BONNEFOY
Responsable du département Procédés de Mise en Œuvre des Milieux Granulaires
bonnefoy@emse.fr
(+33) 04.77.49.97.43

Pour tout renseignement administratif, s'adresser à :
Elodie EXBRAYAT
Tel + 33 (0)4 77 42 00 81
Mel: elodie.exbrayat@emse.fr