|  |
| --- |
| **Ingénieur de recherche en techniques expérimentales :**  **Imagerie et mesures pour l’analyse d’essais multiphysiques**  **sur structures et matériaux**  **UMR NAVIER - Département MAST**  **Campus de Marne-la-Vallée**  **Catégorie A – BAP B** |
| **Définition de l’emploi :** |
| Le poste à pourvoir vise à renforcer cette composante expérimentale d*’analyse multi-échelle des matériaux et des structures par méthodes d’imagerie.* La mission comporte deux volets principaux :   1. L’imagerie quantitative pour la caractérisation des microstructures des matériaux 2. L’analyse, notamment par mesures de champs, de la réponse des matériaux et des structures sous sollicitations multi-physiques, à diverses échelles   Pour la mener à bien, l’ingénieur, placé sous l'autorité du responsable d’équipe, aura notamment à sa disposition un ensemble de moyens expérimentaux dont il aura la responsabilité technique, incluant actuellement des microscopes optiques classiques, un nano-indenteur équipé d’une chambre environnementale, un microscope à force atomique, des outils de préparation d’échantillons (découpe, polissage, imprégnation marquage), un ensemble de caméras numériques (haute résolution, rapides…) et les équipements optiques associés. Cet ensemble est amené à évoluer selon les projets de l’équipe et du laboratoire ; en particulier, la microscopie électronique pourra prendre une place grandissante dans les années à venir. Par ailleurs, l’ingénieur concevra et mettra en œuvre des dispositifs spécifiques d’essai couplant sollicitation multiphysique et imagerie, impliquant potentiellement d’autres équipements du laboratoire (machines d’essai, tomographie X, microscopie confocale…) ou de ses partenaires, dont en particulier les lignes de lumière synchrotron. |
| **Activités Principales :** |
| L’activité de l’ingénieur se déclinera ainsi selon les composantes suivantes :   1. La gestion des moyens expérimentaux existants placés sous sa responsabilité :  * Organisation de l’utilisation et formation des chercheurs et étudiants * Définition et application des protocoles de sécurité * Gestion des achats, en liaison avec le gestionnaire administratif de l’équipe * Gestion de la maintenance en liaison avec les fabricants des matériels.  1. L’exploitation de ces moyens, au bénéfice des projets scientifiques du laboratoire :  * Définition des protocoles expérimentaux répondant aux problématiques scientifiques * Assistance aux doctorants dans la définition et la mise en œuvre des composantes expérimentales de leurs projets de recherche en lien avec leurs encadrants. * Contribution à l’analyse et à l’interprétation des données issues des caractérisations et mesures. * L’analyse quantitative des images issues des observations au moyen de logiciels libres, commerciaux ou développés au laboratoire, dont en particulier les outils de mesure de champs, pourra occuper une place importante dans l’activité. * Contribution à la valorisation des résultats (publications scientifiques, rédaction et/ou relecture d’articles scientifiques, de rapports ou de manuscrits de thèse) * L’ingénieur pourra également se voir confier, en liaison avec les chercheurs et notamment dans le cadre de projets de recherche contractuelle, la mise en œuvre complète de campagnes d’essais, incluant définition du programme expérimental, réalisation et synthèse des résultats * Participation à des tâches d’enseignement (TP, projets…) utilisant les dispositifs dont il a la charge. |
| 1. Le développement des moyens expérimentaux :  * Conception et réalisation de dispositifs expérimentaux originaux, permettant de coupler sollicitations thermo-hydro-chémo-mécaniques complexes et moyens d’observation multi-échelle. Ceci inclut les composantes de conception mécanique, de pilotage, de métrologie et d’imagerie. L’ingénieur bénéficiera pour ce faire de l’expertise et de l’assistance des autres équipes techniques du laboratoire (environ 15 personnes au total). * Participation à la définition des moyens nouveaux à acquérir en cohérence avec l’évolution des activités de recherche du laboratoire ; veille technologique associée. * Rédaction des cahiers des charges, conduite des consultations, suivi des réalisations. * L’ingénieur pourra contribuer aux développements logiciels spécifiques des outils de traitement d’image internes du laboratoire ; cette compétence pourra être acquise progressivement grâce à l’expertise présente et l’interaction avec les chercheurs.   L’ingénieur sera assisté d’un technicien placé sous son autorité directe. À plus long terme, il pourrait se voir confier la gestion d’une équipe technique. |
| **Compétences principales :** |
| Expérience antérieure et goût marqué pour la mécanique expérimentale, l’imagerie et le traitement d’image ; bonne culture générale sur les techniques expérimentales de caractérisation des matériaux. La maîtrise de l’ensemble des techniques évoquées n’est pas indispensable dans un premier temps, mais le candidat devra faire preuve de curiosité, d’une capacité d’adaptation et d’ouverture d’esprit.  Le goût pour l’exploitation informatique de données est indispensable ; la maîtrise de l’outil informatique à un niveau développeur serait appréciée (pratique d’un langage tel que python, Labview, C,…)  Aptitude pour le travail en équipe et esprit créatif.  Maîtrise de l’anglais technique, compétences rédactionnelles, aptitude à la communication scientifique.  Une expérience antérieure dans une structure de recherche sera appréciée. |
| **Formation et expériences professionnelles :** |
| Niveau docteur ou ingénieur dans le domaine des sciences des matériaux et/ou de la mécanique des matériaux. |
| **Environnement, contexte de travail, rattachement hiérarchique :** |
| **v** Le laboratoire Navier est une unité mixte de recherche de l'École des Ponts ParisTech, de l’Université Gustave Eiffel et du CNRS (UMR 8205). Il mène des recherches dans les domaines de la mécanique et de la physique des matériaux, des structures et des géomatériaux. Ces recherches concernent le génie civil, l'environnement et le développement durable, l'énergie et les transports. Les applications portent en particulier sur l'écoconception, la durabilité des matériaux et des structures, les nouveaux procédés de construction, la géotechnique, le stockage géologique (déchets radioactifs, CO2, gaz), l'ingénierie pétrolière et la maîtrise des nuisances sonores, et donnent lieu à une forte activité contractuelle avec des institutions publiques ou des entreprises privées, dans le cadre de projets nationaux ou européens.  Pour mener ces recherches, le laboratoire dispose d’un ensemble d’équipements expérimentaux en constante évolution, incluant de grands équipements d’imagerie (Imageur par résonance magnétique, microtomographie aux rayons X), des moyens de caractérisation microstructurale (microscopie optique classique et confocale, microscope à force atomique, microscope électronique, porosimétrie…), de caractérisation mécanique à diverses échelles (machines d’essais uniaxiales, cellules triaxiales, appareil de cisaillement, mesures de champs par imagerie optique, nanoindentation, essais mécaniques in situ dans les imageurs, caméras rapides…). Les investigations sont également menées sur grands instruments, telles que les lignes de lumière du synchrotron Soleil, et en partenariat avec les laboratoires proches (Labex MMCD et Fédération F2Mmsp en particulier). |
| Le laboratoire Navier assure par ailleurs une intense activité d'enseignement en mécanique, physique et géotechnique, en formation d'ingénieur de l'École des Ponts et en master ; cet enseignement comporte une composante expérimentale, notamment sous forme de projets.  L’activité expérimentale du laboratoire s’est récemment fortement développée autour de la conception et de l’utilisation de méthodologies quantitatives d’imagerie pour la caractérisation des propriétés des matériaux et des structures, sur une vaste gamme d’échelles allant de celles des structures du génie civil à celles des microstructures de leurs matériaux constitutifs. Cette activité est principalement pilotée par l’équipe « Modélisation et expérimentation multi-échelle pour les solides hétérogènes » (12 chercheurs), dans un contexte de mutualisation et de collaboration avec les trois autres équipes du laboratoire. Les matériaux étudiés sont majoritairement ceux du génie civil et les géomatériaux : roches, sols, ciments, bétons, plâtre, bois, composites, matériaux biosourcés… |
| **Contacts :** |
| Jean Sulem (directeur) jean.sulem@enpc.fr Tél : 01 64 15 35 45  Jean-Noël Roux (dir. ad.) jean-noel.roux@univ-eiffel.fr Tél : 01 81 66 84 79  Michel Bornert (resp. équipe) michel.bornert@enpc.fr Tél : 01 64 15 37 90  Denis Garnier (resp. équipe ad.) denis.garnier@enpc.fr  Tél : 01 64 15 36 61 |