

## Recrutement d'un Enseignant-Chercheur

**Corps :** Maître de Conférences

**Champ disciplinaire :** Section 60 du C.N.U.

**Profil : Mécanique des fluides - Hydrodynamique pour le génie océanique**

### Environnement

L'École Centrale Nantes a pour mission la formation initiale et continue d'ingénieurs par un enseignement dans les domaines scientifique, technologique, économique, ainsi que dans les domaines des sciences sociales et humaines. Elle dispense des formations à la recherche qui sont sanctionnées par des doctorats et d'autres diplômes nationaux de troisième cycle.

L'École Centrale Nantes conduit des activités de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines scientifiques et techniques. Elle contribue à la valorisation des résultats obtenus, à la diffusion de l'information scientifique et technique et à la coopération internationale.

L'école regroupe sur son campus plus de 2250 étudiants (élèves-ingénieurs, élèves en formation continue, masters, doctorants), 500 collaborateurs, plus de 450 personnels affectés à la recherche dont 150 professeurs, chercheurs et enseignants-chercheurs, qui appartiennent à 6 laboratoires de recherche :

- Laboratoire Ambiances, Architectures, Urbanités (AAU)
- Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)
- Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA)
- Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
- Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL)
- Centre de Recherche Translationnelle en Transplantation et Immunologie (CR2TI)

### Description du laboratoire de recherche

Le Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA, <https://lheea.ec-nantes.fr>) de l'École Centrale de Nantes est une Unité Mixte de Recherche du C.N.R.S. (UMR 6598) composé de 130 personnes, dont environ 40 permanents (chercheurs, techniciens et administratifs, Ministère de l'Éducation Nationale ou C.N.R.S.), 25 chercheurs sous contrat et 35 doctorants. Le laboratoire conduit des actions de recherche dans les domaines suivants :

- Dynamique de l'atmosphère urbaine et côtière ;
- Interfaces et interactions en hydrodynamique numérique et expérimentale ;
- Modélisation numérique en hydrodynamique pour la santé et l'ingénierie ;
- Modélisation des écoulements turbulents à haut Reynolds incompressibles et couplages ;
- Décarbonation et dépollution des systèmes énergétiques.

Le laboratoire opère des plateformes expérimentales d'envergure exceptionnelle pour un site académique, incluant pour le génie océanique :

- Une soufflerie atmosphérique : 2 m x 2 m x 20 m
- Un grand bassin océanique de 50 m x 30 m x 5 m équipé d'un dispositif de génération de houle avec 48 volets indépendants
- Un bassin de traction de 140 m de long, 3 m de profondeur et 5 m de large
- Un canal de circulation d'une section de 2 m de large pour 1.1 m de profondeur d'eau

Le laboratoire est également à l'origine d'un site d'essais en mer, SEM-REV, dédié aux tests à pleine échelle de prototypes de production d'énergie en mer (éolienne, houlomotrice...). Le site est situé à 20 km au large de la côte et raccordé au réseau par un câble de 8 MW et est maintenant géré par une fondation nommée Open-C.

Le LHEEA est aussi un des leaders dans le développement d'outils de simulation d'écoulements hydrodynamiques à surface libre, avec différents logiciels open source ou édités par de grands acteurs de l'édition logicielle pour l'ingénierie. Outre ses activités de recherche purement académiques, le laboratoire est ainsi inséré dans une démarche de recherche appliquée, ce qui implique notamment la mise en œuvre d'une démarche qualité qui vient s'ajouter aux méthodes habituelles pour la démarche et l'intégrité scientifiques.

### **Description du département d'enseignement**

Le département Mécanique des Fluides et Énergétique compte 23 enseignants-chercheurs et gère une centaine de vacataires extérieurs. Son domaine d'intervention se situe notamment en :

- Tronc commun de 1<sup>ère</sup> année de la formation ingénieur ;
- Option disciplinaires de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année de la formation ingénieur (au total 6 options pour environ 160 étudiants) ;
- Masters internationaux (mentions Mechanical Engineering et Marine Technology) ;
- Masters conjoints européens Erasmus Mundus (EMship+ et REM+)
- Bachelor of science in Engineering
- Ingénieur de spécialité en Génie Océanique (ouverture en septembre 2025)

**Profil du poste : Mécanique des fluides - hydrodynamique pour le génie océanique**

### **Activités de recherche**

#### Contexte – enjeux de recherche

Le laboratoire LHEEA travaille sur des thématiques d'hydrodynamique pour le génie océanique, s'appliquant à toutes les structures marines. Les applications de ces recherches vont des énergies marines renouvelables aux problématiques navales comme la sécurité et la performance des navires ou la décarbonation du transport maritime, en passant par les opérations marines.

Ce poste de Maître de Conférences est ouvert au sein de l'équipe de recherche IHNÉ « Interactions et Interfaces en Hydrodynamique Numérique et Expérimentale ». Parmi les thématiques de recherche d'intérêt de l'équipe on peut citer : la modélisation de l'environnement marin (vent et vagues), les interactions houle-structures, les profils portants et les interactions fluide-structures, et la propulsion co-modale hydrodynamique/vélique. L'équipe développe aussi bien des outils expérimentaux que numériques pour adresser ces thématiques.

Expérimentalement, l'équipe a développé une expertise internationale de modélisation des interactions houle-structure en bassins, dans toutes leurs composantes : modélisation des états de mer, réponse aux événements extrêmes, performance des structures, tenue à la mer et manœuvrabilité des navires, production d'énergie marine, notamment. Par exemple, l'équipe s'est engagée ces dernières années dans le développement de modèles type Software-in-the-loop permettant de reproduire les torseurs aérodynamiques des systèmes de propulsion vélique ou éoliens dans leur environnement atmosphérique.

Au niveau numérique, différentes activités sont engagées autour du développement et de l'utilisation de modèles haute-fidélité (résolution des équations de Navier-Stokes avec solveurs CFD, qu'ils soient industriels ou développés au laboratoire), et de couplages de codes pour prendre en compte les interactions fluide-structure, d'une part. D'autre part, l'équipe est engagée dans le développement de solveurs numériques basse-fidélité incluant tous les efforts hydrodynamiques et aérodynamiques exercés sur des structures marines dans leur environnement.

Depuis quelques années l'équipe est également impliquée sur des projets expérimentaux d'opérations marines (changement de pale d'une éolienne flottante, navire autonome pour le lancement et la récupération de ROVs). L'équipe cherche à se renforcer sur cette thématique, que ce soit au niveau de la modélisation ou de

l'expérimentation. La modélisation du comportement des navires-grues, navires de support ou navires de transport de personnel sont par exemple des sujets d'intérêt.

### Contexte – projets et activités :

L'École Centrale de Nantes est implantée dans une région pionnière de l'industrie navale et les énergies marines renouvelables, et bénéficie d'une visibilité importante sur ce sujet aux niveaux national et international. Nombre de collaborations à moyenne / longue durée sont engagées avec des partenaires industriels importants du secteur comme Bureau Veritas, Naval Group, ou Technip. De nombreux projets de recherche de grande ampleur sont en cours (sous financements européens, ANR, ADEME, BPI, I-Site NEXt en particulier).

### Rôle et tâches :

Dans ce contexte, le profil de poste autorise une diversité de profils de candidats. Certaines spécialisations, parmi les suivantes, seront néanmoins appréciées :

- Mesures expérimentales en bassins,
- Simulation et modélisation numérique par CFD (Computational Fluid Dynamics),
- Opérations en mer (installation/maintenance/décommissionnement), notamment les aspects concernant la mécanique multi-corps, le positionnement dynamique, le contrôle et les opérations de levage,
- Simulations par approches systèmes.

Le Maître de Conférences sera intégré dans des projets de recherche nationaux et européens. On s'attend à ce que ses propres compétences lui permettent d'accompagner les recherches en cours de l'équipe et d'apporter de nouvelles approches et méthodologies, complémentaires des savoir-faire existants. Il contribuera progressivement à la dynamique de l'équipe dans le montage et la gestion des projets et collaborations, du niveau régional au niveau international.

En fonction du profil et de son expérience, le Maître de Conférences recruté a vocation à devenir à moyen terme le principal point de contact de certaines activités de l'équipe, idéalement en soutenant, coordonnant et établissant une stratégie de développement des activités numériques et expérimentales dans le domaine des opérations marines.

### **Activités d'enseignement**

Le candidat enseignera principalement au sein du Département Mécanique des Fluides et Énergétique de l'École Centrale de Nantes. Il donnera des enseignements en mécanique des fluides, hydrodynamique à surface libre, méthodes expérimentales et numériques associées, avec une spécialisation autour du génie océanique (stabilité, manœuvrabilité, environnement marin, etc.).

L'ouverture de ce poste s'inscrit dans le contexte de l'ouverture en septembre 2025 d'une formation d'ingénieur de spécialité en génie océanique, contenant 2 filières en troisième année (Énergies Renouvelables en Environnement Marin et Décarbonation des Navires), et dont les enseignements seront exclusivement réalisés en français. Voir lien : <https://www.ec-nantes.fr/formation/ingenieur-de-specialite/genie-oceanique>. La personne recrutée pourra également assurer certains enseignements dans les formations déjà existantes (cycle ingénieur, masters internationaux, bachelor of science in engineering), en français et en anglais.

Afin de répondre à ces besoins, il est attendu que la personne recrutée dispose de connaissances et compétences en mécanique des fluides appliquées au génie océanique. La personne recrutée devra être en mesure de construire (puis enseigner) des cours dans les trois années de la formation d'ingénieur de spécialité en génie océanique. Elle devra également prendre des responsabilités dans l'organisation et le fonctionnement de ce nouveau cursus de formation.

En outre, la personne recrutée devra également s'impliquer dans :

- L'encadrement et le suivi d'étudiants : stages (ingénieurs et masters), projets d'option dans le domaine du

- génie océanique et tuteur pédagogique pour les étudiants ingénieurs en génie océanique.
- L'accompagnement des étudiants et à la mise en place de projets pour les différentes formations de l'école (ex : projet transverse en tronc commun ingénieur généraliste, projet de l'option professionnelle "recherche et développement"), notamment sur des sujets en lien avec le développement durable.

### **Compétences particulières requises**

#### **Compétences techniques**

Les compétences attendues du candidat sont dans les domaines suivants :

- Expertise scientifique en hydrodynamique numérique et/ou expérimentale,
- Expertise concernant les opérations marines,
- Expertise concernant les interactions houle-structure,
- Expertise concernant la modélisation hydrodynamique des navires,

#### **Compétences liées au management de la recherche**

En complément, le candidat devra démontrer des compétences transverses :

- Expérience dans le montage et la gestion de projets ou réseaux de recherche.
- Autonomie et initiative
- Communication écrite et orale
- Anglais courant
- Multidisciplinarité

**Mots-clefs** : Hydrodynamique navale, Génie océanique, Opérations marines, Modélisation d'états de mer, Computational Fluid Dynamics, Comportement du navire, Énergies marines, Éolien flottant.

## **Job Profile: Fluid Mechanics – Hydrodynamics for ocean engineering**

### **Teaching activities**

The candidate will teach mainly in the Fluid Mechanics and Energy Department at the École Centrale de Nantes. He will teach fluid mechanics, free surface hydrodynamics and associated experimental and numerical methods, with a specialisation in ocean engineering (stability, manoeuvrability, marine environment, etc.).

The opening of this position is in line with the opening in September 2025 of an engineering track in ocean engineering, with 2 specialisations in the third-year (Renewable Energies in the Marine Environment and Decarbonisation of Ships), taught exclusively in French. See link: <https://www.ec-nantes.fr/formation/ingenieur-de-specialite/genie-oceanique>. The person recruited will also be able to teach certain courses in existing programmes (engineering cycle, international masters, bachelor of science in engineering), in French and English.

In order to meet these needs, the person recruited is expected to have knowledge and skills in fluid mechanics applied to ocean engineering. The person recruited should be able to build (and then teach) courses in the three years of the engineering track in ocean engineering. He will also be expected to take responsibility for the organisation and running of this new education programme.

In addition, the person recruited will also have to be involved in:

- Supervising and monitoring students: work placements (engineers and masters), optional projects in the field of ocean engineering but also to be a supervisor of engineering students.
- Setting up and/or managing training courses or educational projects that are key to the school's development (for example: general engineering program).

### **Research activities**

#### **Context - research issues**

The LHEEA laboratory works on hydrodynamics for ocean engineering, applying to all marine structures. The applications of this research range from marine renewable energies to naval issues such as ship safety and performance, decarbonisation of maritime transport and marine operations.

This position is open within the IIHNE 'Interactions and Interfaces in Numerical and Experimental Hydrodynamics' research team. The team's research interests include modelling the marine environment (wind and waves), wave-structure interactions, bearing profiles and fluid-structure interactions, and co-modal hydrodynamic/wind propulsion. The team develops both experimental and numerical tools to address these issues.

Experimentally, the team has developed international expertise in modelling wave-structure interactions in basins, in all their components: modelling sea states, response to extreme events, performance of structures, sea keeping and manoeuvrability of ships, production of marine energy, in particular. For example, in recent years the team has been involved in the development of software-in-the-loop models to reproduce the aerodynamic load torsors of wind turbines or wind –assisted propulsion systems in their atmospheric environment.

At the numerical level, various activities are being undertaken around the development and use of high-fidelity models (resolution of the Navier-Stokes equations with CFD solvers, whether industrial or developed in the laboratory), and coupling of codes to take account of fluid-structure interactions. The team is also involved in the development of low-fidelity numerical solvers that include all the hydrodynamic and aerodynamic forces exerted on marine structures in their environment.

In recent years, the team has also been involved in experimental marine operations projects (changing the blade of a floating wind turbine, autonomous vessel for launching and recovering ROVs). The team is looking to strengthen its position in this area, both in terms of modelling and experimentation. The modelling of the behaviour of crane ships, support vessels or personnel carriers are, for example, subjects of interest.

#### **Context - projects and activities:**

Ecole Centrale Nantes is located in a region that is a pioneer in the naval industry and marine renewable energies, and enjoys a high profile in this field at national and international level. A number of medium- to long-term collaborations have been set up with major industrial partners in the sector, such as Bureau Veritas, Naval Group and Technip. Numerous large-scale research projects are underway (under European funding, ANR, ADEME, BPI, I-

Site NExT in particular).

### Role and duties:

In this context, the job profile allows for a diversity of candidate profiles. Some of the following specialisations will nevertheless be appreciated:

- Experimental measurements in basins,
- Numerical simulation and modelling using CFD (Computational Fluid Dynamics),
- Marine operations (installation/maintenance/decommissioning), including aspects relating to multi-body mechanics, dynamic positioning, control and lifting operations,
- Simulations using system approaches.

The recruited person will be involved in national and European research projects. It is expected that his own skills will enable him to support the team's ongoing research and to contribute new approaches and methodologies that complement existing know-how. He will gradually contribute to the team's dynamic in setting up and managing projects and collaborations, from the regional to the international level.

Depending on his profile and experience, He is expected to become the main point of contact for some of the team's activities in the medium term, ideally by supporting, coordinating and establishing a strategy for developing digital and experimental activities in the field of marine operations.

### **Required skills**

#### Technical skills

The skills expected of the candidate are in the following areas:

- Scientific expertise in numerical and/or experimental hydrodynamics,
- Expertise in marine operations,
- Expertise in wave-structure interactions,
- Expertise concerning hydrodynamic modelling of ships,

#### Research management skills

In addition, the candidate will need to demonstrate cross-disciplinary skills:

- Experience in setting up and managing research projects or networks.
- Autonomy and initiative
- Written and oral communication
- Fluent English
- Multidisciplinarity

**Keywords:** Naval Hydrodynamics, Ocean Engineering, Marine Operations, Sea State Modelling, Computational Fluid Dynamics, Ship Behavior, Marine Energy, Floating Wind.

*Cette annonce fait référence aux termes de « candidat », « professeur », ... Ces appellations sont à considérer au-delà du genre et à prendre au féminin aussi bien qu'au masculin.*

### **Pour tous renseignements**

#### **Directeur du département d'enseignement**

Alain MAIBOOM

E-mail : [Alain.Maiboom@ec-nantes.fr](mailto:Alain.Maiboom@ec-nantes.fr)

#### **Directeur du laboratoire de recherche**

David LE TOUZE

E-mail : [David.Letouze@ec-nantes.fr](mailto:David.Letouze@ec-nantes.fr)

#### **Responsable de l'équipe d'accueil**

Benjamin BOUSCASSE

E-mail : [Benjamin.Bouscasse@ec-nantes.fr](mailto:Benjamin.Bouscasse@ec-nantes.fr)

#### **Direction des Ressources Humaines**

E-mail : [concours-recrutement@ec-nantes.fr](mailto:concours-recrutement@ec-nantes.fr)

### **Candidature :**

La clôture de l'enregistrement des candidatures et de dépôt des documents dématérialisés sur l'application ODYSSEE est fixée au **04 avril 2025, 16 heures, heure de Paris.**

[https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/cand\\_recrutement\\_enseignants\\_chercheurs\\_Odyssee.htm](https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/cand_recrutement_enseignants_chercheurs_Odyssee.htm)

Le dossier de candidature à saisir sur ODYSSEE doit contenir les pièces indiquées dans l'arrêté du 6 février 2023 relatif aux modalités générales des opérations de mutation, de détachement et de recrutement par concours des maitres de conférences (article 7 à 10).

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047183295>