

## PROPOSITION DE POST-DOCTORAT

**Intitulé : Simulation haute fidélité et analyse d'écoulement autour de systèmes de transport par câble dans les environnements urbains**

**Début du contrat :** 1<sup>er</sup> octobre 2024

**Date limite de candidature :** 31 août 2024

**Durée du contrat :** 18 mois

**Mots clés :** Simulation numérique, interaction fluide-structure, aérodynamique, télécabine

**Profil et compétences recherchés :**

Formation : Doctorat en mécanique des fluides numérique

Compétences :

- Simulation numérique pour des écoulements tridimensionnels et turbulents,
- Génération de maillage tridimensionnels pour des géométrie complexes,
- Expérience en calcul haute performance,
- Capacité à publier.

**Présentation du projet post-doctoral, contexte et objectif :**

Les cabines de transport par câble constituent un système mécanique suspendu à un câble de traction avec plusieurs degrés de liberté (balancement pendulaire) et soumis aux efforts du vent environnant. Le système articulé n'étant pas entièrement bloqué et rigide, l'action du vent peut mettre la cabine suspendue en mouvement de balancement. Ce mouvement peut devenir problématique pour deux principales raisons. D'un côté, le balancement léger peut causer des problèmes d'inconforts pour les usagers. De l'autre, un mouvement de balancement amplifié peut aller jusqu'à des problèmes de sécurité d'usage et entraîner la fermeture d'une ligne. Ces contraintes constituent alors un frein à la performance et à la rentabilité des lignes. Les contraintes de confort et de performance/sécurité des lignes de transport par câble impliquent d'avoir une bonne connaissance de la dynamique pendulaire des cabines soumises au vent et des principaux paramètres la pilotant. Un des objectifs du projet ANR TURB-Câb est de fournir une connaissance détaillée des phénomènes d'interaction fluide-structure entre une cabine suspendue et un vent « urbain » environnant.

Le candidat effectuera des simulations numériques de l'écoulement autour de télécabine libre de bouger à l'aide du code de calcul ISIS-CFD, code développé par les membres de l'équipe METHRIC du LHEEA et intégré dans la suite logicielle FINE/Marine distribué par Cadence Design Systems. Le candidat se basera sur des mesures expérimentales qui auront été effectuées par les membres du projet. Ces simulations permettront une étude très détaillée des phénomènes en jeu dans la dynamique pendulaire. Une première tâche consistera à qualifier les modèles de turbulence pour différents angles d'incidence. Ensuite quand le modèle sera libre de bouger, une résolution de 1 à 3 degrés de liberté en rotation sera couplée avec la simulation de l'écoulement. Des études avec une bourrasque de vent seront également envisagées.

**Tâches de ce poste :**

- Gérer les simulations tridimensionnelles (maillage+simulation),
- Analyser les résultats obtenus par les simulations numériques,
- Communiquer avec les autres personnes du projet, notamment avec le laboratoire PPRIME pour le développement d'un modèle réduit,
- Rédiger des publications.

**Laboratoire d'accueil :** Equipe METHRIC, LHEEA, CNRS UMR 6598  
Ecole Centrale de Nantes, 1 rue de la Noë, BP 92101  
44321 Nantes Cedex 3, France

**Contacts :** Emmanuel GUILMINEAU  
[emmanuel.guilmineau@ec-nantes.fr](mailto:emmanuel.guilmineau@ec-nantes.fr)  
+33 2 40 37 16 81

Alban LEROYER  
[alban.leroy@ec-nantes.fr](mailto:alban.leroy@ec-nantes.fr)  
+33 2 40 37 15 60

**Comment candidater :** Offre sur le portail emploi du CNRS  
<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR6598-EMMGUI-004/Default.aspx>

## POST-DOCTORAL OFFER

**Title: High-fidelity simulation and flow analysis around cable transport systems in urban environments**

**Beginning of the contact:** 1 October 2024

**Deadline for application:** 31 August 2024

**Duration:** 18 months

**Keywords:** Numerical simulation, fluid-structure interaction, aerodynamic, cable car cabin

**Profile and skills:**

Training: PhD in numerical fluid mechanics

Skills:

- Numerical simulation for turbulent and three-dimensional flows,
- Generation of three-dimensional meshes for complex geometries,
- Experience in high performance computing on supercomputers,
- Ability to publish.

**Presentation of the post-doctoral project, context and objective:**

Ropeway cabins are a mechanical system suspended from a traction rope with several degrees of freedom (pendulum swing) and subject to the forces of the surrounding wind. As the articulated system is not fully locked and rigid, the action of the wind can set the suspended cabins in pendulum motion. This movement can become problematic for two main reasons. On the one hand, slight sway can cause discomfort for users. On the other hand, an amplified swaying movement can lead to safety problems and the closure of a line. These constraints then act as a brake on line performance and profitability. The constraints of comfort and performance/safety on cable transport lines require a good understanding of the pendular dynamics of cabins subjected to wind, and of the main parameters controlling them. One of the aims of the ANR TURB-Câb project is to provide detailed knowledge of the fluid-structure interaction phenomena between a suspended cabin and the surrounding "urban" wind.

The candidate will carry out numerical simulations of the flow around a free-moving gondola using the ISIS-CFD calculation code, solver developed by members of the METHRIC team at the LHEEA and integrated in the FINE/Marine computing suite distributed by Cadence Design Systems. The candidate will base his/her simulations on experimental measurements carried out by project members. These simulations will enable a very detailed study of the phenomena involved in pendulum dynamics. The first task will be to qualify the turbulence models for different angles of incidence. Then, when the model is free to move, a resolution of 1 to 3 degrees of freedom in rotation will be coupled with the flow simulation. Studies using a gust of wind will also be considered.

**Tasks:**

- Manage three-dimensional simulations (mesh+simulation),
- Analyze results obtained from numerical simulations,
- Communicate with other project staff, in particular with the PPRIME laboratory for the development of a reduced order model,
- Write publications.

**Host Laboratory:** METHRIC team, LHEEA, CNRS UMR 6598

Ecole Centrale de Nantes, 1 rue de la Noë, BP 92101

44321 Nantes Cedex 3, France

**Contacts:** Emmanuel GUILMINEAU

[emmanuel.guilmineau@ec-nantes.fr](mailto:emmanuel.guilmineau@ec-nantes.fr)

+33 2 40 37 16 81

Alban LEROYER

[alban.leroy@ec-nantes.fr](mailto:alban.leroy@ec-nantes.fr)

+33 2 40 37 15 60

**How apply:** Job offer on the CNRS employment portal

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR6598-EMMGUI-004/Default.aspx>