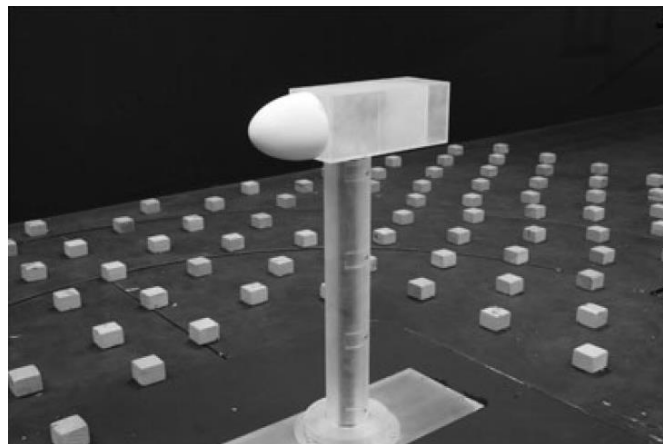


Offre de stage – dernière année d'école d'ingénieurs / Master 2 (F/H)

Titre du sujet	Caractérisation du sillage d'une nacelle d'éolienne	
Contacts	Cédric Raibaud cedric.raibaud@univ-orleans.fr Nicolas Mazellier nicolas.mazellier@univ-orleans.fr	
Lieu	Laboratoire PRISME 8 rue Léonard de Vinci 45072 Orléans Cedex 2 http://www.univ-orleans.fr/prisme	
Période	6 mois, début entre Mars et Avril 2022	



Étude expérimentale de l'impact de la nacelle d'éolienne sur les efforts (Noda & Ishihara, 2014)

Descriptif du sujet (Français) :

Pour répondre aux objectifs de limitation de l'impact du changement climatique et d'indépendance énergétique, le développement des énergies renouvelables est un enjeu majeur en France et dans le monde. La récupération de l'énergie éolienne en particulier est une composante importante des énergies renouvelables disponibles. Parmi tous les éléments de l'éolienne, la nacelle qui héberge le dispositif de production d'électricité peut être assimilée à un corps axisymétrique pouvant générer des sillages brisant la symétrie de révolution géométrique. Bien qu'apparaissant à faible vitesse, ce phénomène persiste à des nombres de Reynolds élevés et provoque l'émergence d'instabilités, sources d'efforts parasites additionnels. La distance réduite entre éoliennes au sein des fermes peut entraîner des interactions de sillages et ainsi une fluctuation significative de la production d'énergie. Le rôle et l'importance de la nacelle dans ce phénomène sont encore méconnus, et ce projet a pour ambition d'apporter des éléments de réponse à cette question.

La personne qui sera recrutée en stage intégrera l'axe thématique Écoulements et Systèmes Aérodynamiques (ESA) du laboratoire PRISME. Les activités de recherche de cet axe portent sur la compréhension, la modélisation et le contrôle d'écoulements de sillages complexes représentatifs d'applications industrielles. En particulier, le travail s'appuiera sur un savoir-faire développé depuis



plusieurs années sur l'analyse du sillage éolien. En pratique, la personne recrutée participera, dans un premier temps, à une campagne expérimentale sur l'influence des paramètres de la nacelle sur l'écoulement du sillage. Une maquette déjà existante sera adaptée pour générer différents types de paramètres géométriques pour les nacelles. Les configurations seront ensuite testées dans la grande soufflerie du laboratoire PRISME. Des mesures de pressions pariétales seront réalisées afin de caractériser l'influence de ces paramètres. Après l'analyse des résultats, les configurations les plus pertinentes seront déterminées et feront l'objet d'une caractérisation plus avancée. Une deuxième campagne expérimentale dans la même soufflerie sera réalisée avec un peigne de fil chauds, simultanément à des mesures de pressions, pour caractériser la dynamique du sillage. Pendant toutes les campagnes expérimentales en soufflerie, la personne recrutée sera accompagnée par un ingénieur d'essais. En fonction de l'avancement des travaux, la rédaction d'un article scientifique sera envisagée.

Compétences recherchées :

Elève-ingénieur de niveau BAC+5 ou étudiant(e) de M2 avec des solides connaissances en mécanique des fluides.

Intérêt pour l'approche expérimentale

Bonne maîtrise des outils de traitements de données (Python, Matlab).

Très bonnes capacités de communication écrite et orale.

Candidature :

Envoyer un CV, une lettre de motivation, une lettre de recommandation et un relevé de notes (même partiel) des deux dernières années, à Cédric Raibaud (cedric.raibaud@univ-orleans.fr) et Nicolas Mazellier (nicolas.mazellier@univ-orleans.fr) avant :

le 15 Janvier 2022

Internship offer – last year of engineering school / Master (F/H)

Description of the internship (English):

To achieve the objectives of reduction of climate change and energy independence, the development of renewable energies is of important interest in France and worldwide. In particular, the production of wind energy is a crucial part of available renewable energies. Considering all parts of a wind turbine, the nacelle, where the electrical system for production is installed, could be assimilated to an axisymmetric body generating wakes which break the symmetry due to the geometry. Even at low velocity, this phenomenon continues at higher Reynolds numbers and causes the apparition of instabilities, responsible of additional unwanted forces. The close distance between wind turbines in wind farms could create wakes interactions and therefore create additional fluctuation of the energy produced. The influence and importance of the nacelle for this phenomenon are still poorly known, and the present project wants to bring elements of a response to this questioning.

The person who will be recruited will join the research team Ecoulements et Systèmes Aérodynamiques (ESA) of the PRISME laboratory. The activities of research of this team focus on the understanding, modeling and control of complex wakes flows representative for industrial applications. In particular, the proposed work will be helped by skills developed over several years in wind wakes research. The recruited person will participate to a first experimental campaign on the



influence of the nacelle parameters on the wake. An existing model will be adapted to generate different types of geometrical parameters of the nacelle. The configurations will be then tested in the wind tunnel of the PRISME laboratory. Wall pressure measurements on the model will be performed have a first characterization of the parameters impact. After the analysis of the results, the most relevant configurations will be chosen for a more advanced characterization. A second experimental campaign in the same wind tunnel will be performed with a rake of hot-wire sensors, simultaneously to the pressure measurements, to characterize the wake dynamics. For all the experimental campaigns, the recruited person will be helped by an experimental engineer. Depending of the work progress, writing a scientific article will be considered.

Required skills:

Engineering student BAC+5 or Master M2 student with strong knowledge of fluid mechanics.

Motivation for experimental studies.

Skills in data processing softwares (Python, Matlab).

Strong capability of communication (speaking, writing).

Candidacy:

Send a curriculum vitae, a cover letter, a recommendation letter for references and a transcript (even partial) of grades for the last two years at Cédric Raibaud (cedric.raibaud@univ-orleans.fr) and Nicolas Mazellier (nicolas.mazellier@univ-orleans.fr) before:

January, 15th 2022