

## Proposition de stage (M2 ou Ingénieur)

### Paires de tourbillons hélicoïdaux

Lieu : IRPHE, UMR 7342, CNRS, Aix-Marseille Université, Centrale Marseille,  
49, rue Joliot Curie, F-13003 Marseille

Encadrement : Stéphane Le Dizès, DR CNRS (ledizes@irphe.univ-mrs.fr)  
Eduardo Duran-Venegas, Etudiant en thèse

Type de sujet : Etude théorique et numérique

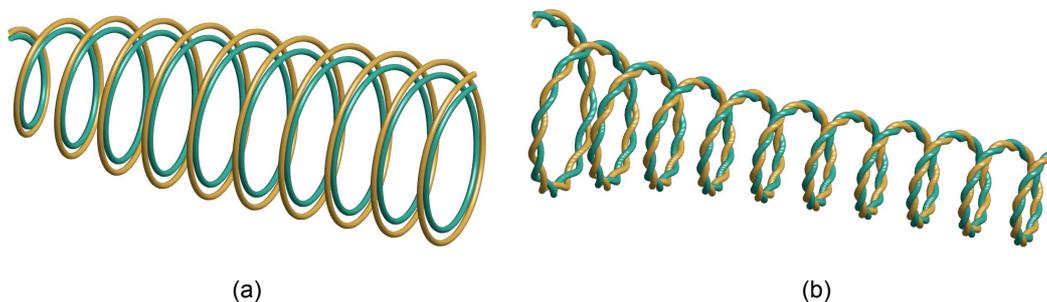
Mots clefs : Rotors ; Tourbillons ; Helices ; Méthodes Vortex.

Les rotors sont présents dans de très nombreuses applications, allant de l'éolienne aux hélicoptères, en passant par un grand nombre de dispositifs de propulsion, de sustentation et de pompage. L'optimisation de leur fonctionnement repose en grande partie sur une modélisation de l'écoulement qu'ils génèrent. Ce dernier est souvent représenté par un nombre fini de tourbillons qui forment par leur interaction mutuelle un sillage tourbillonnaire hélicoïdal. Généralement deux tourbillons, en bout et en pied de pale, sont utilisés pour décrire la contribution de chaque pale. Cette description est adéquate lorsque le profil de circulation est approximativement constant le long de la pale.

Dans ce stage, nous chercherons à généraliser la description du sillage en considérant plus de deux tourbillons sur chaque pale. Nous considérerons notamment des rotors pour lesquels deux tourbillons ayant une circulation de même signe sont générés proche du bout de pale. Cette situation correspond à des rotors sur lesquels ont été ajouté des dispositifs portants en bout de pale.

L'objectif sera d'obtenir des solutions permettant de décrire le sillage loin du rotor pour ces configurations, en utilisant une méthode vortex.

Le (la) candidat(e) aura une solide formation en mécanique des fluides et un goût prononcé pour la simulation numérique et l'analyse théorique. Une poursuite en thèse pourra être envisagée.



**Illustration du sillage tourbillonnaire attendu pour un rotor monopale générant deux tourbillons de même circulation en bout de pale. (a) Faible circulation; (b) Forte circulation.**

**Contact:** Stéphane LE DIZES (ledizes@irphe.univ-mrs.fr)