

FICHE DE PROPOSITION DE STAGE
Instabilités dans le sillage d'une sphère.

ORGANISME D'ACCUEIL

Nom : Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur
Adresse : LIMSI-CNRS, BP133, 91403 ORSAY CEDEX
Téléphone : 01 69 85 80 80
Fax : 01 69 85 80 88

RESPONSABLES DU STAGE

Nom : Ivan DELBENDE
Fonction : Maître de Conférences, Paris 6.
Adresse : LIMSI – Bât. 508 - Orsay
Téléphone : 01 69 85 80 75
Fax : 01 69 85 80 88
E-mail : delbende@limsi.fr

Nom : Maurice ROSSI
Fonction : Directeur de Recherches, CNRS.
Adresse : IJLRA – Jussieu
Téléphone : 01 44 27 54 66
Fax : 01 44 27 52 59
E-mail : maur@ccr.jussieu.fr

LIEU DU STAGE

LIMSI, Bâtiment 508, Campus d'Orsay.

SUJET DU STAGE

Type de stage : simulation numérique et modélisation

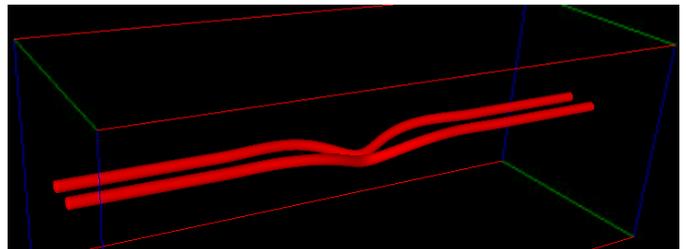
Mots-clé : Instabilité. Vortex. Sillage.

Dans le **sillage d'une sphère**, on observe, au-delà d'un nombre de Reynolds critique $Re_1 = 210$, deux structures tourbillonnaires longitudinales contra-rotatives stationnaires. Au-delà d'un second Reynolds critique $Re_2 = 280$, l'écoulement devient instationnaire et les vortex y prennent la forme d'"épingle à cheveux" (voir expérience en cours dans une veine hydraulique au PMMH à l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de Paris en collaboration avec laquelle ce stage est proposé). Ce processus est encore inexpliqué. On pense qu'il s'agit d'une instabilité de grande longueur d'onde, hypothèse que l'on souhaite examiner à l'aide de simulations numériques.

Le travail demandé comporte l'étude numérique de stabilité linéaire du sillage de sphère lorsque les vortex sont formés. Cette étude se fera tout d'abord par simulation directe d'une impulsion localisée, et ensuite en résolvant un problème aux valeurs propres. On analysera en fonction du nombre de Reynolds la nature des modes les plus instables et leur taux de croissance obtenus par les deux approches. Ces résultats seront confrontés aux résultats expérimentaux.

Le stage comportera donc plusieurs aspects :

- se familiariser avec les instabilités de sillage d'une sphère
- prendre connaissance de l'expérience en cours
- adapter et faire tourner un code de simulation d'écoulement (Navier-Stokes),
- visualiser et exploiter quantitativement les résultats.



Une instabilité de vortex de grande longueur d'onde :
ici l'instabilité de Crow.

CARACTERISTIQUES EVENTUELLES PARTICULIERES DU STAGIAIRE SOUHAITEES

Intérêt pour la modélisation et la visualisation en mécanique des fluides numérique.