

Parallélisation d'un code de calcul Navier-Stokes diphasique cavitant

Responsables : Eric Goncalvès et Patrick Bégou

Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels (LEGI) - Grenoble

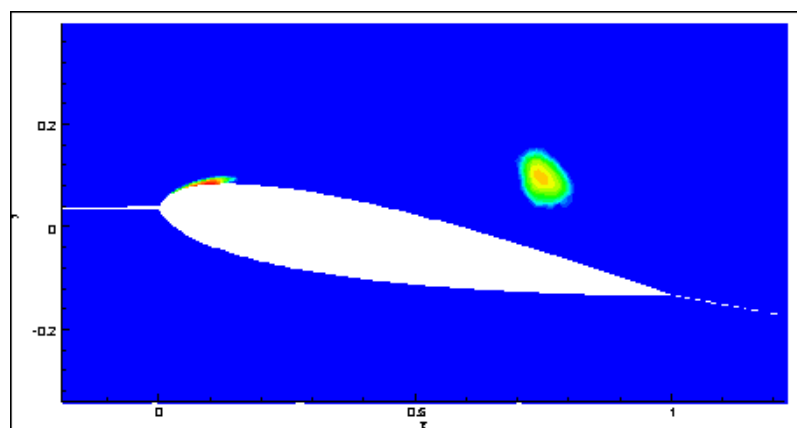
e-mail : eric.goncalves@legi.grenoble-inp.fr

Mots clés : Parallélisation, Code RANS homogène, Cavitation

La cavitation est un phénomène qui apparaît fréquemment dans les composants hydrauliques classiques tels que les pompes, vannes, turbines et hélices. Des survitesses locales imposées par la géométrie, par des phénomènes de cisaillements, d'accélération ou de vibrations peuvent engendrer des baisses locales de pression dans le fluide. Lorsqu'en certains points de l'écoulement la pression est inférieure à la pression de vapeur du fluide, il se produit une vaporisation partielle et des structures de vapeur prennent naissance. Les structures ainsi formées sont entraînées par l'écoulement et lorsqu'elles atteignent une zone de pression plus élevée elles se condensent et implosent violemment. La cavitation conduit à des pertes importantes de performance de l'installation, à des problèmes d'instabilités de fonctionnement des machines et à l'érosion des parois du composant. C'est ainsi une source de problèmes techniques primordiaux dans le domaine des turbomachines hydrauliques, de la construction navale et de l'injection de carburant à haute pression.

En vue de prédire, d'analyser et de mieux comprendre le phénomène de cavitation ainsi que ses conséquences, le LEGI développe un code de simulation d'écoulements cavitants tridimensionnels au sein de géométries académiques et industrielles. Cet outil résout les équations de Navier-Stokes moyennées compressibles sur la base d'une approche de mélange homogène.

Ce code, vectorisé, écrit en Fortran 90, est faiblement parallélisé avec l'approche openMP (mémoire partagée). L'objectif du stage est dans un premier temps d'effectuer une parallélisation plus complète du code en openMP. Dans un second temps, une parallélisation avec l'approche MPI (mémoire distribuée) serait mise en place. Plusieurs cas tests serviront aux comparaisons. Le laboratoire dispose d'un serveur de calculs Xeon à 150 processeurs.



Simulation d'une poche de cavitation sur un profil NACA0015