

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

<p>Référence : DAAA-2018-36 (à rappeler dans toute correspondance)</p> <p>Département/Dir./Serv. : DAAA / NFLU</p> <p>Aérodynamique, Aéroélasticité et Acoustique, en lien avec le laboratoire Onera L2MAS</p> <p>Responsable du stage : E. Martin, J. Ryan</p>	<p>Lieu : Châtillon</p> <p>Tél. : 01 46 73 43 89</p> <p>Email : emeric.martin@onera.fr, juliette.ryan@onera.fr</p>
DESCRIPTION DU STAGE	
<p>Domaine d'étude : Calcul scientifique haute performance, Algèbre linéaire creuse</p> <p>Type de stage <input checked="" type="checkbox"/> Fin d'études bac+5 <input checked="" type="checkbox"/> Master 2 recherche <input type="checkbox"/> Bac+2 à bac+4</p> <p>Intitulé : Accélération de la résolution de grands systèmes linéaires creux par des techniques de déflation</p> <p><u>Contexte</u> : La méthode de type Galerkin discontinu (DG) consiste à rechercher une solution numérique sous la forme de polynômes par morceaux dans chaque élément de discrétisation. Cette méthode permet d'obtenir des ordres de précision spatiale élevés tout en conservant un stencil compact, ce qui la rend très intéressante pour les applications en calcul parallèle ou pour l'emploi de maillages non structurés. Pour réduire les temps de calcul, et particulièrement pour les problèmes stationnaires, la méthode DG doit s'appuyer sur une discrétisation implicite en temps afin de s'affranchir des fortes restrictions CFL sur le pas de temps d'intégration. A chaque itération physique, cette discrétisation conduit à un système linéaire non symétrique, creux, de grande taille, souvent mal conditionné, qui est résolu par une méthode de Krylov avec préconditionnement.</p> <p><u>Objectifs</u> : On se propose ici d'améliorer la résolution de ces systèmes linéaires par des techniques de déflation. La première partie du stage consistera en l'extraction et en l'analyse spectrale de matrices issues de problèmes physiques représentatifs de la mécanique des fluides numérique. Ce travail de diagnostic s'effectuera à l'aide de bibliothèques publiques d'algèbre linéaire et la convergence itérative des différentes méthodes de Krylov disponibles pourra alors être comparée. La seconde partie du stage débutera par une étude bibliographique des techniques de déflation, puis se poursuivra par la mise en œuvre d'une méthode appropriée avec recyclage (type GMRES-DR ou FGMRES-DR) au sein du solveur Aghora. Ce code, développé au département DAAA, s'appuie sur la méthode DG pour la discrétisation des équations de Navier-Stokes compressibles en aérodynamique interne ou externe. Ces développements s'effectueront dans un souci de performance (structure de données, coût mémoire, efficacité parallèle), le code Aghora ayant pour vocation à s'exécuter sur plusieurs milliers de cœurs de calcul. Les gains en temps seront finalement mesurés sur des cas-tests d'intérêt industriel en jouant sur le choix de la méthode itérative et de ses paramètres, et sur l'effet d'une précision mixte pour les étapes de préconditionnement.</p> <p><u>Mots-clés</u> : méthodes de type Krylov, GMRES, préconditionnement, déflation, valeurs propres, performance</p> <p>Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non</p>	
<p>Méthodes à mettre en œuvre :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique <input type="checkbox"/> Travail de synthèse</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation</p> <p><input type="checkbox"/> Recherche expérimentale <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation</p>	
<p>Possibilité de prolongation en thèse : Non</p>	
<p>Durée du stage : Minimum : 6 mois Maximum : 6 mois</p> <p>Période souhaitée : Février - Septembre 2018</p>	
PROFIL DU STAGIAIRE	
<p>Connaissances et niveau requis : Mathématiques Appliquées, Informatique, Bac+5, Master 2 Recherche</p>	<p>Ecoles ou établissements souhaités : Universités, Ecoles d'Ingénieurs</p>