
Décomposition de domaine appliquée à la réduction d'un modèle d'écoulements induits par des solides en rotation imposée

Antoine Falaize^{*1}, Erwan Liberge¹, and Aziz Hamdouni¹

¹Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement (LaSIE) – Université de La Rochelle,
Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7356 – France

Résumé

Ce travail a pour objectif de construire des modèles réduits temporels par POD pour l'interaction entre un fluide incompressible et une turbine (*e.g.* ventilateurs et agitateurs industriels). Nous utilisons une formulation multiphasique classique de l'interaction fluide/structure pour s'affranchir de l'incompatibilité des bases POD (spatiales) avec le mouvement du solide. La combinaison de cette formulation avec une réduction de la fonction caractéristique du solide a permis d'obtenir de bons résultats et de valider cette approche. Cependant, le nombre de modes nécessaires pour reproduire de manière acceptable le comportement de la solution reste très élevé. Ceci s'explique par (i) la nécessité de décrire toutes les positions du solide en rotation et (ii) la forte variation de la solution au travers de l'interface fluide/solide. Dans le travail présenté ici, nous proposons de décomposer le domaine de calcul en (i) un domaine en rotation incluant la turbine et (ii) un le reste du domaine fixe. La réduction par POD s'opère uniquement dans le sous-domaine en rotation. Afin de s'affranchir du mouvement du solide, tous les clichés de la solution sont ramenés à une configuration de référence avant d'appliquer la POD. Les domaines en rotation (réduit) et fixe sont ensuite recollés à la simulation par une méthode classique de type Schwarz. Le modèle réduit ainsi produit nécessite beaucoup moins de modes que le modèle réduit initial, tout en conservant une très bonne précision. La méthode est illustrée sur un cas académique (ellipse en rotation) et sur un agitateur industriel.

Mots-Clés: Turbines, Réduction de modèle, POD, Décomposition de domaines

^{*}Intervenant