



Soutenance d'une thèse de doctorat
De l'Université de Lyon
Opérée au sein de l'INSA Lyon
La soutenance a lieu publiquement

Candidat	MME GIBERT Marie
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LAMCOS
Ecole Doctorale	ED162 : MÉCANIQUE, ÉNERGÉTIQUE, GÉNIE CIVIL, ACOUSTIQUE
Titre de la thèse	« A new robust co-simulation approach for transient Fluid-Structure Interaction problems »
Date et heure de soutenance	22/07/2022 à 13h30
Lieu de soutenance	Amphithéâtre Emilie du Châtelet (Bibliothèque Marie Curie) (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
MME	BRANGER	Thouraya	Professeure	Examineur
M.	COTTEREAU	Régis	Chargé de Recherche HDR	Rapporteur
MME	TIE	Bing	Chargé de Recherche HDR	Rapporteur
M.	ROTH	Sebastien	Professeur	Examineur
M.	GRAVOUIL	Anthony	Professeur	Directeur de thèse
M.	BRUN	Michael	Professeur	Co-directeur de thèse

Résumé

Dans ce travail, nous proposons une méthode de couplage pour résoudre des problèmes transitoires d'interactions fluide-structure (FSI), basée sur une formulation monolithique et résolue par un algorithme de co-simulation. L'objectif principal étant de proposer une méthode conservative, mais aussi d'utiliser des solveurs existants pour la simulation des sous-domaines fluide et structure.

La formulation monolithique du problème de couplage utilise une approche de Schur duale pour imposer la continuité des vitesses normales à l'interface. Puis, l'algorithme de simulation est basé sur l'extension de la méthode GC au problème FSI, afin de coupler des méthodes de discrétisation temporelles et spatiales hétérogènes ainsi que des échelles de temps différentes. Le sous-domaine structure est discrétisé par la méthode des éléments finis et un schéma d'intégration de Newmark implicite. Le sous-domaine fluide quant à lui, est discrétisé par la méthode des volumes finis centrés sur les cellules et un schéma d'intégration explicite de Runge-Kutta. Enfin, chaque sous-domaine est piloté par une échelle de temps qui lui est propre.

La méthode proposée est validée sur un cas test académique. Puis elle est intégrée dans la librairie de couplage preCICE, afin de simuler des problèmes FSI en utilisant un solveur de dynamique des structures et un solveur de CFD existants. Ainsi, deux problèmes de référence, forward step et perpendicular flap, sont résolus en utilisant les logiciels OpenFOAM et CalculiX.