



DIRECTION DE LA RECHERCHE

→ SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT →
(la soutenance est publique)

NOM : GHANEM
Prénoms : Assaf
Fonction : Doctorant
Laboratoire INSA : LaMCoS
Date et heure de soutenance : Mardi 22 janvier 2013 à 14h00
Lieu : EDF R&D Clamart – Amphi 2
Titre de la thèse : Contributions à la modélisation avancée des machines tournantes en dynamique transitoire dans le cadre Arlequin
Ecole Doctorale : MEGA
Rapporteurs : F. Lebon et S. Prudhomme
Jury : T. Baranger, H. Ben Dhia, P. Cartraud, A. Combescure, F. Lebon, P. Massin, S. Prudhomme, M. Torkhani

RESUME :

Les machines tournantes sont le siège de phénomènes vibratoires particuliers liés à des sources d'excitation variées dues à l'effet de rotation, au couplage vibrations/mouvements de rotation/écoulements tournants, à la symétrie périodique ou quasi-périodique des structures, et à l'amortissement interne et externe. Les travaux de recherche présentés dans ce mémoire portent sur le développement d'une méthodologie de couplage de modèles **1D poutre** et **3D** pour l'analyse dynamique avancée des machines tournantes.

La méthode Arlequin est une méthode de raccord de modèles autorisant par l'intermédiaire d'une technique de superposition, de coupler des modèles numériques de nature différente. L'extension de cette méthode au cadre de la dynamique des machines tournantes offre la possibilité de mieux traiter les aspects énergétiques et propagation d'ondes à travers la zone de recouvrement. À cette fin, plusieurs points sont abordés. Le premier point concerne l'écriture du formalisme Arlequin en régime dynamique transitoire dans le cadre du raccord 1D-3D. À partir des formulations continue et discrétisée, les questions de couplage multi-schémas/multi-échelles en temps sont traitées en se basant sur la conservation de l'énergie globale des sous-domaines couplés. Dans le second point, une méthode de raccord multi-schémas/mono-échelle en temps fondée sur une pondération de type partition de l'unité des paramètres du schéma de Newmark dans la zone de collage est proposée. Elle permet de garantir l'équilibre énergétique du système global et assure la continuité des quantités cinématiques à l'interface. Puis cette approche est généralisée au cadre des raccords multi-schémas/multi-échelles. Ce nouveau formalisme autorise l'intégration numérique avec des schémas et des échelles de temps différents dans un contexte de raccord avec recouvrement tout en préservant l'équilibre énergétique global.

Le dernier point traite deux volets principaux. Dans le premier volet, une formulation mixte ciblant les applications machines tournantes pour lesquelles un repère fixe et un autre tournant coexistent, est mise en place. Dans le second volet, le formalisme multi-schémas/multi-échelles en temps est étendu à la formulation mixte dans le but d'obtenir une approche générale permettant l'analyse de modélisations avancées de machines tournantes. La pertinence de ces travaux est illustrée par une application semi-industrielle représentant une application de type machines tournantes.