

Maîtriser la complexité pour améliorer la modélisation des systèmes

Autre prix

Prix de thèse de la Fondation ISAE-SUPAERO (2015)

Pierre VUILLEMIN

Thèse soutenue le 24 novembre 2014

Ecole doctorale : ED 309 (EDSYS) - Systèmes - ISAE Toulouse

Titre de la thèse

Approximation de modèles dynamiques de grande dimension
sur intervalles de fréquences limités

Encadrement

Département Commande des Systèmes et Dynamique du vol (DCSD)

Directeur(s) de thèse : Daniel Alazard - Institut Supérieur de l'Aéronautique
et de l'Espace
Charles Poussot-Vassal – ONERA

Financement

Région Midi-Pyrénées

ONERA



Université
de Toulouse

Devenir professionnel

Pierre Vuillemin est ingénieur de recherche au Département Commande des Systèmes et Dynamique du vol de l'ONERA.

Poste précédent : post-doctorat à l'IRCCyN (Ecole des Mines de Nantes).

Contact : Pierre.Vuillemin@onera.fr

Approximation de modèles dynamiques de grande dimension sur intervalles de fréquences limités

Pierre
VUILLEMIN

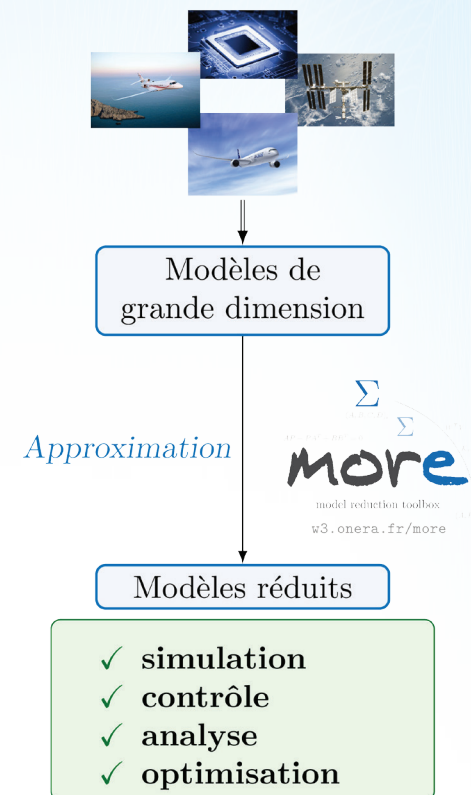
Résumé

Les modèles Linéaires et Invariants dans le Temps (LTI) sont largement utilisés dans l'industrie pour simuler, analyser ou encore contrôler des systèmes physiques. Selon la nature de ces derniers, les modèles associés peuvent être plus ou moins complexes. Pour les modèles LTI, cette complexité se traduit par un vecteur d'état de grande dimension et *on parle alors de modèles de grande dimension*.

La dimension d'un modèle peut s'avérer problématique en pratique. En effet, la puissance de calcul et la mémoire des ordinateurs étant limitées, certains outils numériques risquent de ne pas pouvoir être utilisés, ou pas dans un temps raisonnable, sur des modèles trop grands. C'est pourquoi la complexité des modèles doit être maîtrisée. C'est précisément le rôle de l'approximation de modèles.

L'idée maîtresse derrière l'approximation de modèles est de remplacer un modèle complexe par un modèle plus simple qui en préserve les principales caractéristiques. Dans cette étude, ce problème a été formulé comme un problème d'optimisation dont l'objectif est de construire un modèle réduit reproduisant fidèlement le comportement fréquentiel du modèle initial dans un intervalle donné. Les méthodes et outils développés ont été intégrés dans un outil logiciel, la Toolbox MORE, et exploités avec succès dans le cadre de collaborations industrielles pour l'analyse et le contrôle de systèmes aéronautiques.

*Vue d'ensemble du processus d'approximation
de modèles de grande dimension*



Télécharger la thèse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01092051>