

Réduction de modèle en mécanique non linéaire

Responsable

David RYCKELYNCK

Chargés d'enseignement

R. Chakir (IFSTTAR)

F. Dail (ESI Group)

F. Fritzen (Stuttgart University)

B. Haasdonk (Stuttgart University)

A. Hamdouni (Université de la Rochelle)

O. Thomas (ENSAM)

J. Salomon (Université Paris-Dauphine)

Durée

5 jours (35h)

Dates

Du 13 au 17 février 2017

Tarif

2 500 € net

Demi-tarif pour les individuels

Lieu

MINES ParisTech

60 boulevard St-Michel

75272 Paris cedex 06

Public et pré-requis

Doctorants de MINES ParisTech. Ouvert aux participants en formation continue
Enseignement pluridisciplinaire, en particulier avec des interventions de chercheurs en mécanique des matériaux et des structures, mécanique des fluides, mécanique numérique, en automatique et systèmes, et en mathématiques.

Présentation

L'intérêt des méthodes de réduction de modèle est de concilier la modélisation à fort contenu physique avec une modélisation à faible complexité numérique. Dans ce cours, on s'intéresse aux problèmes mécaniques dépendant du temps admettant une représentation à variables séparées. Dans ce cadre, la réduction d'ordre des modèles est un moyen de convertir une discrétisation générique comme celle fournie par la méthode des éléments finis, en une approximation restreinte aux transformations les plus significatives. Deux grands types de méthodes sont présentées, celles qui exploitent les temps caractéristiques des systèmes dynamiques par le biais de méthodes perturbatives, et celles qui exploitent la régularité des prévisions vis à vis de variations de paramètres par le biais de la méthode Proper Orthogonal Decomposition (POD). Cette dernière approche est néanmoins insuffisante pour réduire suffisamment la complexité des problèmes non linéaires. En effet, l'évaluation multiple de résidus ainsi que l'assemblage répété de matrices tangentes nuit à l'efficacité de la méthode POD.

Objectifs

Ce cours a pour objectif de présenter les méthodes qui permettent de contourner cette difficulté, en exploitant des prévisions restreintes à une partie du domaine géométrique.

On découvrira à l'aide de projets numériques que moins l'on a de connaissances disponibles pour élaborer un modèle plus la modélisation paraît complexe, mais paradoxalement plus il est urgent de la simplifier, tant que des paramètres optimaux n'ont pas été trouvés. La réduction d'ordre de modèle permet d'aborder les problèmes d'optimisation sur structures en faisant évoluer la complexité numérique du modèle bien que le maillage reste inchangé.

Programme

- Bases modales pour systèmes dynamiques linéaires
- Méthodes itératives et sous espaces de Krylov
- Equations aux Dérivées / Partielles paramétriques et POD
- Méthodes Géométriques Hyper-réduction en mécanique des matériaux
- Exemples en mécanique des matériaux / Inégalités variationnelles réduites
- Exemples en mécanique des fluides
- Exposés, résultats des projets et discussion

Information & Inscription

Email : executive-professional-education@mines-paristech.fr

Département Mécanique et Matériaux

Centre des Matériaux (CdM)

Responsable pédagogique:

David RYCKELYNCK – Email : david.ryckelynck@mines-paristech.fr

<http://www.mat.mines-paristech.fr>