

Méthodes géométriques en réduction de modèle

Aziz Hamdouni

Université de la Rochelle

Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement (LaSIE)

aziz.hamdouni@univ-lr.fr

Cet exposé a pour objectif de montrer sur quelques exemples les structures géométriques sous-jacentes à la réduction de modèle.

Dans une première partie de l'exposé nous présenterons une interprétation géométrique de la réduction de modèles par la décomposition orthogonale aux valeurs propres (POD). On montrera que la solution du modèle réduit par POD ne dépend pas de la base POD elle-même mais du sous-espace vectoriel qu'elle engendre. Cela nous amènera à caractériser de tels ensembles qui sont les variétés de Grassmann. On donnera quelques éléments de base pour étudier la géométrie des variétés de Grassmann. Cela nous permettra de construire ensuite des méthodes d'interpolation des bases POD pour les problèmes paramétriques. Nous donnerons quelques algorithmes d'interpolation dans les variétés de Grassmann. Nous illustrerons ces algorithmes sur des problèmes de mécanique des fluides.

Dans une deuxième partie on s'intéressera à la réduction de problèmes invariants par un groupe de symétrie qui a une structure de groupe de Lie. On donnera une méthode de construction de modèles réduits par POD qui préserve le groupe. L'approche est basée sur la construction d'une connexion sur un fibré principal.

Enfin, si on a suffisamment de temps, on parlera des méthodes de réduction non linéaires sur les variétés différentiables.