



Méthode de visualisation adaptée aux simulations d'ordre élevé. Application à la compression-reconstruction de champs rayonnés pour des ondes harmoniques.

Soutenance de thèse – Matthieu MAUNOURY
mercredi 30 janvier 2019 à 14h00
Amphi 4 - ISAE/SUPAERO - 10 av. Edouard Belin - Toulouse

Devant le jury composé de :

M. Christophe BESSE	Université Toulouse III - Paul Sabatier	Directeur de thèse
M. François ALOUGES	CMAP UMR 7641 École Polytechnique	Rapporteur
M. Christophe GEUZAINÉ	University of Liège	Rapporteur
M. Vincent MOUYSSSET	ONERA	Examineur
M. Sébastien PERNET	ONERA	Co-directeur de thèse
M. Franck BOYER	Institut de Mathématiques de Toulouse (UMR 5219)	Examineur
M. Adrien LOSEILLE	INRIA Saclay-Ile de France	Examineur
Mme Virginie BONNAILLIE-NOËL	DMA, ENS Paris, CNRS	Examineur

Résumé

Bien que les méthodes d'ordre élevé permettent de réaliser des simulations très précises et peu coûteuses, il y a un manque d'outils pour analyser et exploiter les résultats obtenus par ces nouveaux schémas. L'objectif de cette thèse est de mettre en place un cadre et des algorithmes efficaces pour visualiser des solutions calculées par des méthodes d'ordre élevé. Notre approche est basée sur la construction d'une approximation affine optimisée de la solution numérique qui peut être post-traitée dans un logiciel de visualisation standard. Un maillage de représentation est créé via un indicateur d'erreurs a posteriori qui contrôle l'erreur de visualisation entre la solution numérique et sa représentation ponctuellement. Une stratégie est établie afin d'assurer que les (dis)continuités soient bien rendues. Un travail particulier est développé pour traiter les éléments d'ordre élevé (éléments courbes) et utilise notamment des indicateurs d'erreurs a posteriori spécifiques. Des exemples numériques montrent le potentiel de la méthode de visualisation. Dans une seconde partie, nous nous intéressons au calcul et à la reconstruction de champs rayonnés pour des problèmes d'ondes en régime harmonique. Nous proposons une méthodologie pour générer une reconstruction précise de champs rayonnés tout en limitant le nombre d'informations nécessaires (i.e. en compressant les données). Pour ce faire, nous nous appuyons sur des fonctions de base composées de polynômes d'ordre élevé et d'ondes planes, ainsi que sur un développement du noyau de la formule intégrale servant au rayonnement. La méthode de visualisation permet alors de représenter fidèlement (décompression) les cartographies obtenues.

Mots-clés

Visualisation scientifique , post-traitement , solutions numériques d'ordre élevé , champs rayonnés , reconstruction d'ordre élevé