



Raffinements locaux auto-adaptatifs dans une méthode Galerkin discontinu pour la résolution des équations de Maxwell

Soutenance de thèse de Jean-Baptiste LAURENT

10 juillet 2013 à 14h00

Auditorium de l'Onera

Devant le jury :

- M. Xavier FERRIERES (Directeur de thèse)
- M. Vincent MOUYSET (Co-directeur de thèse)
 - M. Philippe HELLUY (Rapporteur)
 - M. Séraphin MEFIRE (Rapporteur)
 - M. Julien DIAZ (Examineur)
 - Mlle Claire SCHEID (Examinatrice)
- M. Stéphane LANTERI (Examineur)
- M. Mohamed MASMOUDI (Examineur)

Résumé

Dans cette thèse, nous étudions différents points nécessaires afin de pouvoir proposer une stratégie d'adaptation dynamique de maillage pour la résolution numérique des équations de Maxwell instationnaires par une méthode Galerkin discontinu. Après avoir mis en évidence numériquement la création d'une instabilité par l'action du changement d'espace d'approximation au cours du calcul liée au choix de l'opérateur utilisé pour effectuer l'interpolation entre deux espaces successifs, nous explicitons ce phénomène dans le cas 1D. Un nouvel opérateur d'interpolation est alors proposé, puis validé numériquement, pour lequel nous démontrons qu'il permet de retrouver asymptotiquement consistance et stabilité pour le schéma. L'extension de l'ensemble de ces résultats au cas 3D est réalisée.

La deuxième partie de ce travail s'intéresse à la prise en compte dans le schéma Galerkin discontinu de non-conformités de maillages (au sens des éléments finis) et/ou d'ordres variables. Afin d'éviter d'éventuelles ondes parasites pouvant être générées dans ce cas, nous cherchons à retrouver une résolution dans un espace d'approximation conforme. Ceci est effectué en définissant un opérateur de correction permettant alors de conserver les avantages liés à la construction du schéma sur l'espace non-conforme. Cet opérateur est explicité dans le cas Maxwell 2D Transverse Magnétique.

Enfin, dans la dernière partie, nous mettons en œuvre et analysons une stratégie de raffinements auto-adaptative dans le cas 1D afin d'essayer d'en tirer des considérations pratiques pour envisager le passage au 3D.