

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : DEMR-2024-04 (à rappeler dans toute correspondance) Département/Dir./Serv. : DEMR	Lieu : Toulouse Tél. : 05-62-25-28-02
Responsable(s) du stage : XFerrieres, S. Pernet, S. Tordeux Email. : Xavier.Ferrieres@onera.fr , Sebastien.Pernet@onera.fr Sebastien.Tordeux@inria.fr	
DESCRIPTION DU STAGE	
Thématique(s) : Mathématiques appliquées et leurs interactions, calcul scientifique	
Type de stage : <input checked="" type="checkbox"/> Fin d'études bac+5 <input checked="" type="checkbox"/> Master 2 <input type="checkbox"/> Bac+2 à bac+4 <input type="checkbox"/> Autres	
Intitulé : Recherche d'une approche pour la montée en ordre du schéma CDO	
<p>Dans le contexte de la résolution des équations de Maxwell dans le domaine temporel, nous avons proposé différentes méthodes basées sur différents schémas spécifiques au problème à traiter. En effet, de part les propriétés numériques des schémas et de la nature des problèmes, il existe un couple méthode/scène de calcul optimal en termes d'efficacité pour la simulation. Par exemple l'approche FDTD est bien adaptée aux structures cartésiennes, alors que le calcul à proximité des géométries courbes sera plus efficace avec une approche de type volumes finis. En ce qui concerne les cavités qui nécessitent des schémas peu dispersifs et peu dissipatifs, les approches GD et FEM donneront de meilleurs résultats en simulations. Aujourd'hui afin de rendre le calcul encore plus efficace, nous cherchons à avoir des maillages avec un maximum de cellules cartésiennes. En effet, le calcul sur maillage cartésien est généralement plus rapide que celui sur maillage non structuré. Nous avons donc développé une stratégie de maillage hybride cartésien/non structuré sur lequel nous appliquons une hybridation de schéma de type FDTD/FVTD ou FEM/GD.</p>	
<p>Par ailleurs, dans une étude récente, nous nous sommes intéressés à un schéma ayant une propriété mimétique et généralisant le schéma FDTD [1]. En effet, celui-ci peut prendre en compte des maillages contenant tout type de cellules, ainsi que des raffinements locaux non conformes de cellules, donc en particulier les maillages hybrides cartésiens/non structurés que nous avons développés. Cette approche noté CDO (pour Compatible Discrete Operator) [2], reste cependant du même ordre d'approximation que l'approche FDTD et est donc limitée pour traiter des problèmes demandant plus de précision comme le calcul à l'intérieur de cavités par exemple.</p>	
<p>L'objectif de ce stage est de proposer une approche CDO d'ordre élevé pour lever ce point lié à la précision. Pour cela , une partie du stage sera d'ordre bibliographique afin de voir s'il existe des solutions dans la littérature généralisant l'approche CDO, puis dans une deuxième partie de proposer une approche pour améliorer le schéma CDO par exemple à l'aide d'un autre choix de fonctions de base</p>	
<p>Ce stage aura lieu dans le cadre d'une coopération entre l'ONERA (Laboratoire de Mathématiques Appliquées à l'Aéronautique et au Spatial (LMA2S) de l'Onera) et l'INRIA (équipe projet industrielle Makutu localisée à Pau)</p>	
<p>[1] Ritzenthaler, V., Cantin, P., Ferrieres, X., Pernet, S., & Puigt, G. (2023, March). Compatible Discrete Operators scheme applied to Maxwell's Equation in and its link with FDTD. In <i>2023 International Applied Computational Electromagnetics Society Symposium (ACES)</i> (pp. 1-2). IEEE.</p>	
<p>[2] Bonelle, J., & Ern, A. (2014). Analysis of compatible discrete operator schemes for elliptic problems on polyhedral meshes. <i>ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis</i>, 48(2), 553-581.</p>	
Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non	

Méthodes à mettre en oeuvre :	
<input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique	<input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse
<input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée	<input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation
<input type="checkbox"/> Recherche expérimentale	<input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation
Possibilité de prolongation en thèse :	Oui
Durée du stage :	Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois
Période souhaitée : début second semestre 2024	
PROFIL DU STAGIAIRE	
Connaissances et niveau requis : Mathématiques Appliquées, Simulation Numérique	Écoles ou établissements souhaités : M2 Université ou école d'ingénieur

GEN-F218-3