

Modélisation et méthodes numériques pour l'électromagnétisme

Sébastien TORDEUX, Equipe Projet Commune Makutu, UPPA, INRIA Bordeaux,
LMAP, UMR CNRS 5142 - Pau

Que ce soit en raison de l'intensification des motorisations électriques ou de la complexification des dispositifs embarqués, les applications en électromagnétisme ont de plus en plus d'importance dans le domaine de la modélisation. Un des axes importants de développement récent des bibliothèques de simulation numérique est la prise en compte des grandes scènes de calcul. Les coûts de calcul des méthodes numériques classiques rendent inaccessible le traitement de géométries complexes et des phénomènes de propagation posés sur plusieurs dizaines de longueurs d'ondes.

Il s'avère premièrement nécessaire d'avoir recours à de la modélisation mathématique afin de diminuer la complexité du problème étudié en remplaçant des milieux complexes par des milieux homogénéisés valides même pour les milieux aléatoires. D'autre part, la prise en compte de géométries complexes avec des ruptures dans la géométrie ou des phénomènes multi-échelles nécessite des formalismes adaptés aux architectures massivement parallèles.

Par ailleurs, un effort particulier est actuellement réalisé afin de développer des nouvelles méthodes numériques directes telles les méthodes de différences spectrales ou les méthodes des éléments finis virtuels. Une autre voie de recherche consiste à définir des méthodes itératives comme les méthodes de décomposition de domaine qui permettent de diminuer très fortement l'utilisation de la mémoire. On a ainsi un gain très important dans les capacités de simulation sans avoir à renoncer à la flexibilité des éléments finis en terme de maillage.

Ce minisymposium sera l'occasion de présenter quelques travaux récents concernant ces deux aspects : la simulation et le calcul numérique des phénomènes de propagation d'ondes électromagnétiques. Les orateurs pressentis sont :

- Emanuele Arcese, CEA-CESTA, *Méthode des éléments finis virtuels pour la résolution des équations intégrales de frontière décrivant la diffraction électromagnétique d'un corps parfaitement conducteur*
- Amandine Boucart, CEA-CESTA-ENSTA-Poems, *Modélisation de la diffraction d'une couche mince de particules distribuées aléatoirement : modèle asymptotique et simulations numériques*
- Justine Labat, CEA-CESTA, *Décomposition de domaine surfacique de type DG pour la diffraction d'ondes électromagnétiques*
- Valentin Ritzenthaler, ONERA Toulouse, *Approches par différences spectrales et/ou mimétiques dans la résolution des équations de Maxwell*