



Introduction des Ondes de Surface dans un Modèle Adapté de Faisceaux Gaussiens pour le Traitement du Couplage Antenne-Structure.

Soutenance de thèse de Olivier Balosso

Mercredi 18 juin 2014 à 10h00

Auditorium de l'ONERA
2 Avenue Édouard Belin
31000 Toulouse

Jury :

Mme Christine Letrou, Télécom SudParis, France	(rapporteur)
M. Sylvain Bolioli, ONERA Toulouse, France	(co-directeur de thèse)
M. Nicolas Capet, CNES Toulouse, France	(examineur)
M. Raphaël Gillard, IETR, France,	(rapporteur)
M. Olivier Pascal, Université Toulouse 3, France	(examineur)
M. Philippe Pouliguen, DGA Bagnaux, France	(examineur)
M. Jérôme Sokoloff, Université Toulouse 3, France	(directeur de thèse)

Résumé :

Les progrès technologiques dans le domaine des télécommunications entraînent des besoins croissants en modélisation. Lorsque les structures considérées sont grandes devant la longueur d'onde, les méthodes de modélisation asymptotiques s'avèrent plus efficaces. Parmi celles-ci, le formalisme des faisceaux gaussiens est particulièrement adapté aux structures complexes, du fait du nombre réduit de faisceaux élémentaires nécessaire. Dans ce formalisme un champ électromagnétique incident est représenté comme une somme de faisceaux élémentaires. Le calcul de l'interaction globale du champ avec une structure est ainsi ramené à une somme d'interactions plus simples souvent calculables analytiquement.

Toutefois ce formalisme ne permet, ni la troncature arbitraire du domaine de décomposition, ni la prise en compte des ondes de surface. Ces dernières ont un intérêt croissant lié à la miniaturisation des systèmes micro-ondes et au développement des métamatériaux. Pour autant elles apparaissent de manière confuse dans la littérature. Ce travail cherche d'une part, à faire une synthèse sur les différents types d'ondes de surface et, d'autre part, à proposer une adaptation du modèle faisceaux gaussiens permettant leur prise en compte pour le calcul du couplage antenne-structure.

Dans un premier temps, nous étudions les propriétés modales et l'excitation des ondes de surface et de fuite. Puis, nous adaptons des travaux de la littérature afin de modéliser, en deux dimensions, l'excitation de ces ondes par des courants de surface équivalents. A cette occasion nous proposons une formulation analytique, valable à grande distance, de l'interaction d'un faisceau gaussien avec une lame de métamatériau sur métal.

Dans la deuxième partie du travail, nous proposons, en deux dimensions, une méthode d'hybridation entre la décomposition en faisceaux gaussiens et la décomposition en courant équivalents de surface.

Mots clefs :

Modélisation, méthodes asymptotiques, faisceaux gaussiens, ondes de surface, ondes de fuite, hybridation, couplage antenne-structure, métamatériaux.