

INVITATION

Puissances diffractées cohérente et incohérente Radar d'un objet interagissant avec une surface de mer par la méthode de l'optique physique

Soutenance de thèse de Madame Prisca Le Dily

Ecole doctorale n°641 – Mathématiques et Sciences et Technologies de l'information et de la communication – Spécialité : Electronique

Soutenance prévue le vendredi 28 novembre 2025 à 14 heures

à Polytech Nantes, bât IRESTE, salle jaune IETR (B116),

Lien d'accès web et applications :

Lien principal: https://rendez-vous.renater.fr/Soutenance_Le_Dily_Prisca_09100b-6d363f-e83c6c

Composition du jury :

Examineurs :	Muriel DARCES Gildas KUBICKÉ Alain REINEIX	Professeur des universités, Sorbonne université, Paris Ingénieur/HDR, DGA-MI, Bruz Directeur de recherche CNRS, XLIM, Limoges
Dir. de thèse :	Christophe BOURLIER	Directeur de recherche CNRS, IETR, Nantes
Encadrants :	Romain BOCHEUX Nicolas PINEL	Ingénieur de recherche, ONERA, Palaiseau Enseignant-chercheur, Icam-IETR, Nantes

Invité :

Pierre BALDENSPERGER, Ingénieur MBDA, Le Plessis-Robinson

RESUME :

La simulation de la réponse électromagnétique radar d'un bateau sur la mer est un sujet d'intérêt au sein de la communauté scientifique et industrielle. Un maillage fin de la surface de mer est exigé pour obtenir une solution précise du problème, nécessitant plusieurs millions de points pour de grandes scènes. Des solutions plus rapides existent, consistant en l'utilisation de modèles asymptotiques couplés à un processus de Monte Carlo. Or, ce processus nécessite la génération de multiples surfaces de mer afin de calculer des moyennes statistiques des champs diffractés. Les gains en mémoire et temps de calcul sont donc limités.

L'objectif de cette thèse est d'étudier une solution alternative, en se basant sur l'optique physique itérative afin de calculer analytiquement le champ diffracté, sans mailler la scène. Tout d'abord, un état

de l'art rend compte des modèles publiés pour la simulation radar d'un objet sur une surface rugueuse. Afin de le compléter, la méthode sélectionnée est appliquée à un problème 2D, puis étendue à un problème 3D dans le but d'ajouter les polarisations croisées. Des comparaisons de la SERN cohérente avec celle de la méthode des moments montrent un bon accord.

Mots-clés : optique physique itérative, surfaces rugueuses, surface de mer, couplage objet-surface rugueuse.

ABSTRACT:

Simulating the electromagnetic signature from a boat on sea is a great subject of interest in the scientific community. A precise meshing is required, with several million mesh points needed for the largest scenes. In this study, an alternative solution is investigated, based on the iterative physical optics (IPO) approximation. Asymptotic methods are available in the literature, but they are coupled to a Monte-Carlo process. Because of it, dozens of sea surfaces have to be generated in order to estimate statistical moments of the scattered field. The memory cost and computation time are not reduced. In this manuscript, the selected method is then calculated analytically, without any mesh use. First of all, a state of the art details the main methods for describing the scattering from an object above a rough surface. To complement it, the chosen method is applied to a 2D (direction-invariant) problem, and extended to a 3D problem in order to include cross-polarisations. Comparisons of the coherent NRCS with that obtained from the method of moments show a good agreement.

Keywords: iterative physical optics (IPO), rough surfaces, sea surfaces, electromagnetics interactions between an object and a rough surface