
Titre : Développement d'une méthode de panneaux de Rankine dans le domaine temporel pour la simulation de tenue à la mer avec vitesse d'avance en utilisant des maillages multi-résolution

Mot clés : Tenue à la mer, Vitesse d'avance, Domaine temporel, Méthode de Rankine, Résistance ajoutée.

Résumé : Un solveur potentiel linéaire en domaine temporel est développé afin d'étudier les interactions houle-carène pour un navire avec vitesse d'avance. L'analyse porte à la fois sur la résistance de vagues en eau calme, la réponse linéaire en tenue à la mer et la résistance ajoutée en présence de houle. Une méthode de Rankine avec panneaux constants est implémentée dans l'objectif d'obtenir un outil de simulation de tenue à la mer à la fois robuste et efficace. La formulation adoptée permet de s'affranchir des informations de connectivité des maillages, autorisant l'utilisation de grilles à plusieurs niveaux de raffinement qui réduisent les coûts de calcul. La validation de la méthode est effectuée sur différentes carènes, dont un porte-conteneurs et un vraquier. Les propriétés de convergence du solveur sont éva-

luées et les résultats sont comparés à des données provenant d'expériences ainsi que d'autres codes potentiels. Des tests à différents nombres de Froude et dans plusieurs conditions de mer — houle d'avant, oblique et d'arrière — démontrent la robustesse du modèle. Par ailleurs, une méthode de simulation basée sur l'utilisation d'un paquet d'onde est mise en place afin d'obtenir en une seule simulation temporelle les efforts et mouvements sur une large gamme fréquentielle. La capacité du solveur à modéliser la réponse linéaire d'un navire est ainsi confirmée. Enfin, une formulation aux champs proches est introduite pour évaluer la résistance ajoutée par les vagues. Des résultats préliminaires sur une carène Wigley sont analysés.

Title: A time-domain Rankine panel method using multi-resolution meshes for the simulation of seakeeping with forward speed

Keywords: Seakeeping, Forward speed, Time domain, Rankine panel method, Added resistance.

Abstract: A time-domain linear potential-flow solver is developed to investigate ship-wave interactions at forward speed. The study addresses wave resistance in calm water, linear seakeeping responses, and added resistance in waves. A Rankine panel method with constant panels is implemented with the aim of obtaining a robust and efficient seakeeping simulation tool. The formulation avoids the need for mesh connectivity information when computing gradients, and meshes with multiple refinement levels are employed to reduce computational costs. The solver is validated in both calm water and unsteady wave conditions using several hull forms, including a containership and a bulk carrier. Convergence

properties are assessed, and results are compared against experimental data and other potential-flow methods. The robustness of the presented method is thereby demonstrated, with tests at different Froude numbers and in various sea conditions: head seas, oblique bow waves and following waves. In addition, a test procedure using a focused wave packet is introduced to capture loads and motions over a wide frequency range within a single time-domain simulation. The developed solver is shown to be an effective tool for modelling linear hull-wave interactions. A near-field formulation is further implemented to compute the second-order added resistance in waves, with preliminary results presented on a Wigley hull.

