

Titre : Étude expérimentale de l'effet de la directionnalité des vagues sur la réponse extrême d'un modèle rigide de porte-conteneurs sans vitesse d'avance

Mots clés : Expérimentation, mer multidirectionnelle, modèle rigide, réponse extrême court-terme

Résumé : Un modèle de porte-conteneur rigide vertical et horizontal, est étudiée. Plusieurs méthodes envisageables pour extraire les valeurs extrêmes de ces grandeurs sont comparées. La méthode dite vague-par-vague est retenue.

Une quantité de données conséquente, correspondant à 90 heures en échelle réelle par état de mer, est analysée afin d'assurer la convergence statistique des résultats.

Le biais associé à la méthode numérique utilisée pour la caractérisation des états de mer multidirectionnels est étudié. Les états de mer auxquels le modèle est soumis sont caractérisés par cette méthode lors d'essais expérimentaux préliminaires, du point de vue de leurs spectres fréquentiel et de leur directionnalité.

La réponse extrême du modèle de porte-conteneur, en particulier ses moments de flexion

Les réponses extrêmes sont comparées à celles obtenues lors d'essais expérimentaux menés dans une campagne antérieure à ce projet doctoral, en mer de face unidirectionnelle. Les différences avec la prédiction d'un solveur potentiel linéaire sont étudiées. L'effet de la directionnalité des vagues est mis en évidence, à la fois sur la réponse du modèle de porte-conteneur et sur son écart à la prédiction du solveur potentiel linéaire. Il est observé que les effets non-linéaires sont plus prononcés en mer multidirectionnelle qu'en mer unidirectionnelle, pour le porte-conteneur et l'étalement directionnel étudiés.

Title : Experimental study of the wave spreading effect on the extreme response of a rigid containership model without forward speed

Keywords : Experiments, multidirectional waves, rigid model, short-term extreme response

Abstract : A rigid containership model without forward speed is subjected to irregular, multidirectional head seas with high steepness in the ocean tank at Centrale Nantes. A substantial amount of data, corresponding to 90 hours at full scale for each sea state, is analysed to ensure statistical convergence of the results.

The bias associated with the numerical method used to characterise multidirectional sea states is investigated. The sea states to which the model is subjected are characterised using this method during preliminary experimental tests, in terms of their frequency spectra and directional spreading.

The extreme response of the containership model, particularly its vertical and horizontal

bending moments, is investigated. Several methods for extracting extreme values of these responses are compared, and the wave-by-wave method is selected.

The extreme responses are compared with those obtained from tests conducted during an experimental campaign carried out prior to this doctoral project, in unidirectional head seas. Differences from the predictions of a linear potential-flow solver are investigated. The effect of wave directionality is highlighted, both on the response of the containership model and on its deviation from the predictions of the linear potential-flow solver. For the considered hull geometry and wave spreading, nonlinear effects are more pronounced in multidirectional waves than in unidirectional waves.