

L'étude des champs de vagues tridimensionnelles est essentielle pour décrire d'une façon plus réaliste les ondes de surface. La forme la plus étudiée de ces vagues est celle des ondes à courtes crêtes. Ce sont des ondes doublement périodiques suivant deux directions distinctes du plan horizontal. Elles peuvent être générées par l'interaction non linéaire de deux trains ondes de mêmes amplitudes qui se propagent dans des directions différentes ou par bifurcation des ondes bidimensionnelles telles que les formes de Stokes.

La connaissance du comportement de ces champs de vagues peut permettre d'intervenir dans de nombreux domaines. On peut citer en outre la météorologie, la climatologie, l'environnement, la télédétection hyperfréquence de la surface de la mer, la construction navale, et tous les domaines où la dynamique des vagues de surface joue un rôle important.

Dans notre travail, nous considérons la réflexion oblique, sur un mur vertical, d'un train d'ondes uniforme de gravité-capillarité en profondeur finie. Le champ de vagues généré par l'interaction des ondes incidentes et réfléchies est celui des ondes à courtes crêtes qui se propage uniformément dans la direction du mur.

La méthode employée pour le calcul de ces vagues s'appuie sur celle du Lagrangien moyen de Whitham. Cette approche utilise une formulation variationnelle qui réduit le problème initial composé d'équations aux dérivées partielles non linéaires à un système d'équations algébriques non linéaires dont la résolution numérique est effectuée par la méthode itérative de Newton. Les propriétés de la matrice jacobienne associée à cette dernière et la symétrie des vagues à courtes crêtes permettent de réduire considérablement l'espace mémoire utilisé et le temps de calcul.

Cette technique nous a permis de dégager les principales caractéristiques : énergies, fréquences et profils de surface de ces champs de vagues. Elle nous a permis aussi d'accéder à des solutions particulières telles que les formes résonantes, les ondes solitaires et les structures hexagonales.