

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Cet article pédagogique étudie le train d'ondes émis par un obstacle oscillant et mobile dans un milieu fluide dispersif ou non dispersif. On s'intéresse au sillage lointain ou à des obstacles de petite taille. On montre que seules les ondes oscillant à la même pulsation que l'obstacle sont émises et que le sillage est formé de paquets d'ondes voyageant avec leur propre vitesse de groupe.

Plusieurs objectifs de formation sont visés :

- Réviser la notion de relation de dispersion à partir d'exemples simples : équations de Korteweg de Vries linéaire 1D, équation des ondes, relation de dispersion des ondes de gravité interne et des ondes de surface.
- Détailler le changement de variable et de relation de dispersion permettant de se ramener au cas d'un obstacle oscillant immobile.
- Montrer que les ondes émises ont la même pulsation que l'obstacle.
- Présenter la méthode de la petite dissipation artificielle permettant d'éliminer les ondes indépendantes du sillage.
- Montrer, à partir d'un calcul de résidus dans la limite du sillage lointain, que les paquets sont transportés avec leurs vitesses de groupe.
- Présenter la méthode de calcul des plans ou lignes de phase du sillage lointain.
- Appliquer ces notions aux cas des ondes sonores, des ondes de gravité interne et des ondes de surface en milieu très profond.

Les compétences à acquérir lors de l'étude de cet article pédagogique sont les suivantes :

- Savoir écrire la relation de dispersion dans le repère lié à l'obstacle.
- Savoir calculer la courbe des vecteurs d'ondes émis par l'obstacle.
- Interpréter qualitativement, à partir de cette courbe, la nature des ondes parvenant à un point donné du sillage lointain.
- Savoir calculer l'équation des surfaces ou lignes de phase du sillage lointain.