

# Retour à l'équilibre d'un flotteur dans le régime de Boussinesq

*jeudi 3 décembre 2020 12:30 (30 minutes)*

L'étude mathématique des structures solides flottantes à la surface de l'eau contribue à une meilleure compréhension du potentiel énergétique des vagues. En ingénierie navale ou environnementale, une partie de la communauté utilise les équations d'Euler de la mécanique des fluides couplées avec les équations de Newton de la mécanique du solide, une autre partie s'intéresse à une équation intégral-différentielle, l'équation de Cummins. Cette dernière souffre néanmoins de justification théorique, car les paramètres qui y figurent sont calibrés à partir d'expériences empiriques et non de la dynamique même du fluide. L'expérience en question est du retour à l'équilibre : initialement le fluide est au repos et le solide est lâché d'une position initiale différente de l'équilibre. Cette équation sera dérivée à partir de l'interaction vagues/structure flottante quand cette dernière est astreinte à se mouvoir uniquement verticalement. Le mouvement du solide est décrit par l'équation de Newton avec pour forces extérieures la gravité et la pression du fluide et la dynamique des vagues est modélisée par le système de Boussinesq-Abbott. Ce dernier correspond à une approximation de l'équation d'Euler à bords libres en eaux peu profondes et faiblement non-linéaire. Il est une perturbation dispersive de Saint-Venant (Shallow-water). La dispersion régularise la solution en créant une couche limite dispersive qui permet de s'affranchir de conditions de comptabilités pour établir le caractère bien posé (à l'opposé de Saint-Venant). Nous montrerons qu'il est possible d'obtenir une EDO sur le déplacement du solide sans avoir besoin de résoudre le système de Boussinesq dans trois approximations.

- Non-linéaire et non dispersif. Dans ce cas, les équations des vagues peuvent être diagonalisées avec l'introduction des invariants de Riemann. Il en résultera une EDO non linéaire.
- Linéaire et dispersif. Dans ce cas, il en résultera une EDO linéaire intégral-différentielle. Le terme de retard est une justification théorique de ce qui est habituellement admis empiriquement.
- Approximation BBM. Nous pouvons considérer les équations de Benjamin-Bona-Mahony à la place des équations de Boussinesq-Abbott. Les premières sont une approximation des secondes quand les vagues se dirigent du solide flottant vers l'extérieur. Il en résultera une EDO non linéaire et intégral-différentielle qui généralise les EDOs des deux approximations précédentes.

**Auteurs principaux:** BECK, Geoffrey (ENS-DMA); Prof. LANNES, David (CNRS)

**Orateur:** BECK, Geoffrey (ENS-DMA)

**Classification de Session:** Session parallèle 3