

Analyse d'un modèle de type Saint-Venant à deux vitesses

Nelly BOULOS AL MAKARY, LAGA - Villetaneuse

Nina AGUILLON, LJLL - Paris Emmanuel AUDUSSE, LAGA - Villetaneuse

Martin PARISOT, CARDAMOM Project-Team, INRIA - Bordeaux-Sud-Ouest

Les équations de Saint Venant modélisent les écoulements à surface libre dits "eaux peu profondes". Ces équations occupent une place primordiale dans les études en hydraulique maritime ou fluviale. Elles sont par exemple utilisées pour la protection de l'environnement, le calcul des marées et des ondes de tempête, le transport des sédiments ou encore l'étude des crues. Quelques références dans le littérature propose une amélioration des équations des eaux peu profondes pour prendre en compte l'aspect vertical de la vitesse horizontale, voir [2, 4].

L'objectif de ce travail est de développer un schéma du modèle à deux vitesses dans le profil vertical basé sur l'analyse du problème de Riemann réalisée dans [1]. Nous recherchons un schéma capable de récupérer exactement toute solution stationnaire sous-critique en 1D sous une topographie arbitraire. Nous analysons dans un premier temps les solutions stationnaires suivant le principe de Bernoulli. Ensuite, nous proposons des solveurs de Riemann dits "well-balanced" suivant la stratégie proposée dans [3]. Enfin, nous validons nos résultats avec des simulations numériques.

Références

- [1] AGUILLON, N., AUDUSSE, E., GODLEWSKI, E., AND PARISOT, M. Analysis of the riemann problem for a shallow water model with two velocities. *SIAM Journal on Mathematical Analysis* 50, 5 (2018), 4861–4888.
- [2] AUDUSSE, E., BRISTEAU, M.-O., PERTHAME, B., AND SAINTE-MARIE, J. A multilayer saint-venant system with mass exchanges for shallow water flows. derivation and numerical validation. *ESAIM : Mathematical Modelling and Numerical Analysis* 45, 1 (2011), 169–200.
- [3] MICHEL-DANSAC, V., BERTHON, C., CLAIN, S., AND FOUCHER, F. A well-balanced scheme for the shallow-water equations with topography. *Computers & Mathematics with Applications* 72, 3 (2016), 568–593.
- [4] RICHARD, G. L., AND GAVRILYUK, S. L. A new model of roll waves : comparison with brock's experiments. *Journal of Fluid Mechanics* 698 (2012), 374.