

Un modèle de type Saint-Venant pour un écoulement à surface partiellement libre

Fabien WAHL*, ANGE Project-Team, Inria Paris

Dans cet exposé on s'intéressera aux écoulements à surface partiellement libre (voir Figure (1)). Des écoulements où la surface libre est limitée par un toit interviennent dans de nombreux phénomènes physiques, comme les écoulements sous la banquise, les rivières souterraines ou encore les tuyaux. Ce phénomène peut être décrit par le modèle suivant

$$\begin{aligned} \partial_t h + \partial_x(hu) &= 0, \\ \partial_t(hu) + \partial_x(hu^2 + \frac{g}{2}h^2) &= -h\partial_x(gB + p), \\ h \leq \bar{H} & \quad (\bar{H} - h)p = 0 \end{aligned}$$

avec h la profondeur de l'écoulement, B la cote de la topographie du fond, g l'accélération de pesanteur, u la vitesse horizontale, p la pression à la surface et \bar{H} l'ouverture maximale entre le fond et le toit.

Bien que ce modèle soit similaire aux équations de Saint-Venant, la contrainte supplémentaire du toit rend sa résolution plus délicate. On proposera donc une approximation de pseudo-compressibilité pour ce modèle ainsi qu'un schéma numérique pour sa résolution. Des simulations numériques en 1D sur des cas tests simples seront proposées.

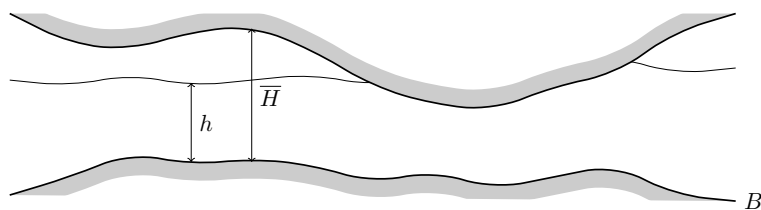


FIGURE 1 – Écoulement à surface partiellement libre

*Inria, ANGE Project-Team, Paris, France ; Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, UMR 7598, Laboratoire Jacques-Louis Lions, Paris, France (fabien.wahl@upmc.fr)