

Schémas cinétiques implicites pour Saint-Venant

Chourouk EL HASSANIEH, Inria, LJLL - Paris

Mathieu RIGAL, IMB - Bordeaux

Jacques SAINTE-MARIE, Inria, LJLL - Paris

Dans cet exposé on va parler d'un schéma implicite en temps (basé sur solveur cinétique) pour l'approximation du système de Saint-Venant dans les cadres unidimensionnel et bi-dimensionnel [2]. Nous nous concentrons principalement sur le cas unidimensionnel pour des topographies plates et variables. On note que lors de l'utilisation d'un schéma implicite, comme dans le contexte du système de Saint-Venant, il est généralement nécessaire d'inverser un opérateur, souvent représenté par une matrice, à chaque pas de temps. Cependant, l'utilisation d'un solveur cinétique offre un meilleur scénario dans la mesure où nous disposons d'une expression explicite pour l'inverse de l'opérateur. On peut donc difficilement imaginer un schéma implicite avec un meilleur coût de calcul que celui d'un solveur cinétique. Le schéma cinétique implicite satisfait une inégalité d'entropie discrète sans aucune restriction sur le pas de temps (voir Fig 1), contrairement aux schémas explicites [1, 3]. La contrainte CFL requise par les schémas explicites est remplacée par des coûts de calcul qui nous amènent à évaluer l'intérêt pratique du schéma implicite par rapport à son homologue explicite.

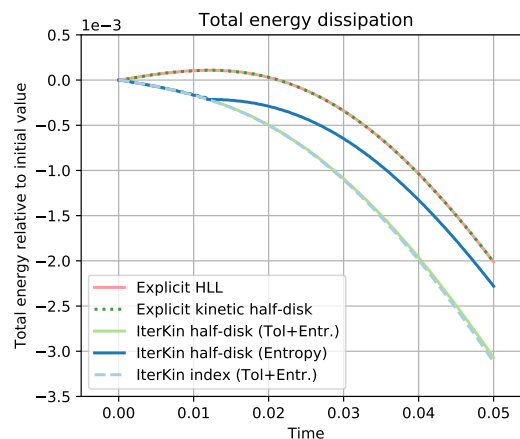


FIGURE 1 – Évolution de l'énergie totale relative obtenue pour différents schémas cinétiques explicites et itératifs.

- [1] E. Audusse, F. Bouchut, M.-O. Bristeau, J. Sainte-Marie. *Kinetic entropy inequality and hydrostatic reconstruction scheme for the Saint-Venant system*. *Mathematics of Computation*, **85(302)**, 2815–2837, 2016. doi :10.1090/mcom/3099.
- [2] C. El Hassanieh, M. Rigal, J. Sainte-Marie. *Implicit kinetic schemes for the Saint-Venant system*, 2023. <https://hal.science/hal-04048832>.
- [3] B. Perthame. *An introduction to kinetic schemes for gas dynamics*. In *An introduction to recent developments in theory and numerics for conservation laws. Proceedings of the international school, Freiburg/ Littenweiler, Germany, October 20–24, 1997*, pp. 1–27. Berlin : Springer, 1999.