

Schémas de Boltzmann sur réseau d'ordre quatre entropiquement stables pour les systèmes hyperboliques

Thomas BELLOTTI, Institut de recherche mathématique avancée - Strasbourg
Philippe HELLUY, Institut de recherche mathématique avancée - Strasbourg
Laurent NAVORET, Institut de recherche mathématique avancée - Strasbourg

Dans cet exposé, nous présentons un cadre novateur pour le développement de schémas de Boltzmann sur réseau d'ordre quatre afin de traiter les systèmes de lois de conservation non-linéaires multidimensionnels, détaillé dans [1]. Nos schémas numériques préservent deux caractéristiques fondamentales propres aux méthodes de Boltzmann sur réseau classiques : une phase de relaxation locale et une phase de transport composée de décalages élémentaires sur grille Cartésienne. Pour atteindre une précision d'ordre quatre, nous utilisons une procédure de composition avec poids rationnels, basée sur des schémas d'ordre deux symétriques en temps. Cela permet d'écrire la phase de transport en termes de décalages élémentaires. L'introduction de variations locales du paramètre de relaxation lors de chaque étape de relaxation assure la conservation de l'entropie par les schémas. Cela améliore non seulement la stabilité en temps long, mais préserve également la précision d'ordre quatre. Notre approche est validée par des tests sur des équations scalaires et des systèmes dans une et deux dimensions spatiales.

[1] T. Bellotti, P. Helluy, L. Navoret. *Fourth-order entropy-stable lattice Boltzmann schemes for hyperbolic systems*, 2024. Working paper or preprint.