

# Schémas de Boltzmann sur réseau pour des équations hyperboliques

**Benjamin GRAILLE**, Université Paris Sud

**François DUBOIS**, CNAM

**Loïc GOUARIN**, Université Paris Sud

Les schémas de Boltzmann sur réseau sont des schémas numériques utilisés pour la simulation de systèmes conservatifs d'équations aux dérivées partielles.

Pour les systèmes hyperboliques de lois de conservation, une méthode générique a été proposée dans [1] afin d'écrire un schéma simple et robuste en dimension 1 d'espace. Un lien a également été proposé entre ces schémas et le système de relaxation proposé dans [2]. Une étude de convergence numérique a été menée sur quelques systèmes classiques de lois de conservation (advection à vitesse constante, équation de Burgers,  $p$ -system, équations d'Euler).

Dans cette présentation, nous proposons d'étendre cette méthode aux dimensions d'espace supérieures (2 et 3). Le principe est l'utilisation de plusieurs schémas couplés, un pour chaque composante scalaire du système de lois de conservation. Nous montrerons comment construire les schémas vectoriels à partir de schémas élémentaires bien adaptés à la simulation d'une équation scalaire.

Des simulations numériques seront proposées sur des systèmes classiques afin d'illustrer le comportement de ces schémas. Ces simulations sont effectuées à l'aide du logiciel `pyLBM` disponible à l'adresse <http://www.math.u-psud.fr/pyLBM/>. Nous ferons également une courte présentation de ce logiciel qui permet d'implanter rapidement et simplement ces types de schémas.

## Références

- [1] B. GRAILLE, *Approximation of mono-dimensional hyperbolic systems: a lattice Boltzmann scheme as a relaxation method*, Journal of Computational Physics **266**, 2014 74–88.
- [2] S. JIN, Z. XIN, *The relaxation schemes for systems of conservation laws in arbitrary space dimensions*, Commun. Pure Appl. Math. **48**, 1995 235–277.

**Benjamin GRAILLE**, Laboratoire de Mathématiques d'Orsay, Univ. Paris-Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France.

`benjamin.graille@math.u-psud.fr`

**François DUBOIS**, CNAM Paris, Laboratoire de mécanique des structures et des systèmes couplés, 292, rue Saint-Martin, 75141 Paris cedex 03, France.

`francois.dubois@math.u-psud.fr`

**Loïc GOUARIN**, Laboratoire de Mathématiques d'Orsay, Univ. Paris-Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France.

`loic.gouarin@math.u-psud.fr`