

# Un schéma de relaxation implicite basé sur les méthodes Lattice-Boltzmann

Clémentine COURTÈS, IRMA, Université de Strasbourg

**Emmanuel FRANCK**, INRIA Nancy Grand-Est et IRMA, Université de Strasbourg

**Mots-clés** : schéma Lattice-Boltzmann, représentation cinétique BGK, modélisation bas Mach

Les méthodes de Lattice-Boltzmann servent à simuler des équations à l'échelle macroscopique à partir de la dynamique microscopique latente et sont par exemple très utilisées pour modéliser les écoulements de fluides complexes.

La discrétisation des modèles cinétiques sous-jacents au problème macroscopique étudié se fait classiquement au moyen d'un schéma de propagation-collision. À chaque pas de temps, deux étapes sont effectuées : une étape de transport (ou propagation) et une étape de relaxation (ou collision). Lors de l'étape de transport, les particules sont restreintes à se déplacer de nœuds en nœuds sur le réseau et les pas d'espace et de temps discrets sont donc fortement liés par une condition de type Courant-Friedrichs-Lewy (CFL).

Nous présentons dans cet exposé un schéma de relaxation cinétique généralisant ces méthodes Lattice-Boltzmann [1, 2]. Ce schéma permet par exemple de s'affranchir de condition CFL, d'impliciter l'étape de relaxation et de monter en ordre en temps assez facilement. Une application possible de ce schéma est la simulation de fluides à bas nombre de Mach.

## Références

- [1] D. COULETTE, E. FRANCK, P. HELLUY, A. RATNANI ET E. SONNENDRÜCKER, *Implicit time schemes for compressible fluid models based on relaxation methods*, working paper or preprint, hal-01514593, 2017.
- [2] D. COULETTE, E. FRANCK, P. HELLUY, M. MEHREBERGER ET L. NAVORET, *Palindromic discontinuous Galerkin method for kinetic equations with stiff relaxation*, working paper or preprint, hal-01422922, 2016.

**Clémentine COURTÈS**, Université de Strasbourg, CNRS, IRMA UMR 7501, F-67000 Strasbourg, France  
courtes@math.unistra.fr

**Emmanuel FRANCK**, INRIA Nancy-Grand Est, équipe TONUS - TOkamaks and NUmerical Simulations et IRMA, UMR CNRS 7501, Université de Strasbourg, France  
emmanuel.franck@inria.fr