

# Résultats de convergence vers des solutions fortes de schémas numériques pour la mécanique fluides compressibles

David MALTESE, Institut Polytechnique des Sciences Avancées

L'objectif de cet exposé est de présenter des résultats de convergence vers des solutions fortes de schémas numériques pour la mécanique fluides compressibles. Plus précisément il existe une très grande variété de schémas numériques pour les écoulements compressibles. Malgré une utilisation fréquente de ces schémas au niveau pratique la convergence de ces schémas vers est une question délicate notamment dans le cas de pression réaliste d'un point de vue physique.

Ces résultats de convergence sont obtenues par l'utilisation d'une version discrète de la méthode d'énergie relative introduite au niveau continue dans [1] et qui permet de mesurer la distance entre une solution faible et une solutions des équations de Navier-Stokes compressibles. Une utilisation systématique de l'analyse effectué au niveau continue avec les outils numériques est nécessaire pour l'obtention de ces résultats (voir [2] and [3]).

Dans une première partie nous présentons la méthode d'énergie relative pour le système de Navier-Stokes compressible en régime isentropique et les propriétés de l'énergie relative. Dans la seconde partie de cet exposé nous établissons une version discrète de l'inégalité d'énergie relative. Cette version discrète de l'inégalité d'énergie relative permet d'obtenir des estimations d'erreur entre une solution discrète et une solution forte dans le cas de pression non réaliste d'un point de vue physique. Finalement dans le cas de pression physique réaliste et en utilisant [4] nous montrons que la solution discrète converge vers une solution mesure qui possède la particularité de vérifier l'inégalité d'énergie relative. Cette dernière inégalité permettant de démontrer la convergence du schéma numérique vers une solution forte.

## Références

- [1] E. FEIREISL, B J. JIN AND A. NOVOTNY, *Relative entropies, suitable weak solutions, and weak-strong uniqueness for the compressible Navier-Stokes system*, J. Math. Fluid. Mech., 14(4):717730, 2012.
- [2] T. GALLOUET, R. HERBIN, D. MALTESE AND A. NOVOTNY, *Error estimates for a numerical approximation to the compressible barotropic Navier-Stokes equations*, IMA J. Numer. Anal., 36(2):543-592, 2016.
- [3] T. GALLOUET, D. MALTESE AND A. NOVOTNY, *Error Estimates for the implicit MAC scheme for the compressible Navier-Stokes equations*, à paraître dans Numerische Mathematik.
- [4] E. FEIREISL AND M. LUKACOVA-MEDVIDOVA., *Convergence of a mixed finite element-finite volume scheme for the isentropic Navier-Stokes system via the dissipative measure-valued solutions.*, Found. Comput. Math, 18(3): 703730, 2018.