

# Résolution numérique 2 échelles des équations d'Euler isentropiques 1D faiblement compressibles

Alexandre MOUTON, IRMA - Strasbourg

Eric SONNENDRÜCKER, IRMA - Strasbourg

Emmanuel FRENOD, LMAM - Université de Bretagne Sud

**Mots-clés** : convergence à 2 échelles, équations d'Euler isentropiques, méthodes de volumes finis

De nombreuses méthodes numériques robustes ont été développées pour la résolution des équations d'Euler aussi bien compressibles qu'incompressibles. Néanmoins, la zone de transition, i.e. les équations d'Euler faiblement compressibles pose des problèmes à la plupart des solveurs. Nous considérons ici une approche originale pour traiter cette zone de transition qui est basée sur un modèle à 2 échelles de temps. Cette méthode se base sur la convergence à 2 échelles développée par N'Guetseng[3] et Allaire[1] et nous permet d'obtenir un modèle approché du modèle initial à faible nombre de Mach en faisant intervenir une deuxième échelle de temps. Nous utiliserons ici ces notions sur les équations d'Euler isentropiques 1D faiblement compressibles : dans un premier temps, nous développerons le modèle à 2 échelles de temps en utilisant la théorie de Allaire-N'Guetseng, puis nous verrons comment résoudre numériquement ce nouveau modèle afin d'obtenir des solutions approchées des équations d'Euler pour un nombre de Mach faible, solutions approchées que nous comparerons aux résultats d'une résolution numérique directe du problème initial.

## Références

- [1] ALLAIRE, G., *Homogenization and two-scale convergence*, SIAM J. Math. Anal. 23, 6, pp 1482-1518, 1992.
- [2] LEVEQUE, R., *Finite volume methods for hyperbolic problems*, Cambridge texts in Applied mathematics, 2002.
- [3] N'GUETSENG, G., *A general convergence result for a functional related to the theory of homogenization*, SIAM J. Math. Anal. 20, 3, pp 608-623 , 1989.

Alexandre MOUTON – [mouton@math.u-strasbg.fr](mailto:mouton@math.u-strasbg.fr)

Institut de Recherche en Mathématique Avancée IRMA Strasbourg, 7 rue René Descartes, F-67084 Strasbourg Cedex

Eric SONNENDRÜCKER – [sonnen@math.u-strasbg.fr](mailto:sonnen@math.u-strasbg.fr)

Institut de Recherche en Mathématique Avancée IRMA Strasbourg, 7 rue René Descartes, F-67084 Strasbourg Cedex

Emmanuel FRENOD – [emmanuel.frenod@univ-ubs.fr](mailto:emmanuel.frenod@univ-ubs.fr)

UFR de Sciences et Sciences de l'Ingénieur, Université de Bretagne Sud, Centre Yves Coppens, Campus de Tohannic, BP 573, 56017 Vannes Cedex