

Mathematical justification of a compressible bi-fluid system

Cosmin Burtea

Université Paris Cité and Sorbonne Université, CNRS, IMJ-PRG, F-75013 Paris, France,
cosmin.burtea@imj-prg.fr

Résumé

Une hypothèse récurrente permettant d'obtenir des modèles régissant l'évolution d'un mélange de fluides compressibles est que l'on peut zoomer jusqu'à une échelle appelée mésoscopique où les constituants sont totalement séparés par des interfaces raides et l'hypothèse de milieu continu est encore valable pour chacun des constituants. Cette échelle est intermédiaire entre l'échelle microscopique, de l'ordre de la distance moyenne entre particules, et celle macroscopique qui est directement observable et que l'on décrit à l'aide de grandeurs statistiques. À cette échelle mésoscopique, les constituants occupent chacun son propre domaine et afin d'obtenir un modèle fermé il faut alors encoder les interactions des fluides au niveau des interfaces. Bien sûr, le nombre d'interfaces est ou devient trop grand pour que le modèle écrit à cette échelle soit utile d'un point de vue pratique. C'est pour cette raison que l'on essaie d'obtenir un modèle pour "l'écoulement moyen" qui contient des informations macroscopiques du mélange.

Le but de cet exposé est de montrer comment obtenir une description macroscopique d'un mélange de deux fluides barotropes visqueux à partir d'une description mésoscopique. Cette dernière est caractérisée par un système d'EDOs et conduit aussi à l'écriture de schémas numériques convergeant visiblement vers les solutions, uniformément par rapport aux paramètres de discrétisation. Je tenterai de décrire la démarche, les outils, les résultats, et illustrerai le tout avec des résultats numériques.

Ce que je présenterai est issu d'une collaboration avec Dider Bresch et Frédéric Lagoutière et a fait l'objet du papier [1].

Références

- [1] BRESCH, DIDIER, COSMIN BURTEA, AND FRÉDÉRIC LAGOUTIÈRE. "Mathematical justification of a compressible bi-fluid system with different pressure laws : A semi-discrete approach and numerical illustrations. *Journal of Computational Physics*(2023) : Vol. 490, 112259.