

# Tension de surface pour des schémas colocalisés en référentiel ALE

Théo COROT, CEA/DAM/DIF

**Philippe HOCH**, CEA/DAM/DIF

**Emmanuel LABOURASSE**, CEA/DAM/DIF

Nous souhaitons prendre en compte la tension de surface en référentiel ALE (Arbitraire Lagrange Euler) pour des fluides compressibles. Le modèle continu considéré est le système des équations d'Euler compressibles dans lequel l'effet de la tension de surface est introduit à l'aide d'un terme source exprimé sous forme volumique [5, 6].

Dans un premier temps, nous étudions l'implantation de cette force dans les schémas Lagrangiens colocalisés [1, 2] en attachant une attention particulière au respect de la relation de Laplace pour obtenir des schémas équilibrés. Nous proposons également une correction permettant d'améliorer le comportement de ces schémas dans des régimes bas-Mach tout en conservant un schéma équilibré.

Nous étendons ensuite ces schémas à l'ALE. Pour cela, nous projetons la solution lagrangienne sur un maillage régularisé. L'objectif recherché est de garantir la robustesse des calculs en cas de grandes déformations du domaine de calcul lagrangien. Nous utilisons le modèle de maille mixte [3] qui permet naturellement de préserver des schémas bien équilibrés quand l'interface n'est plus coïncidente avec une ligne de maillage. La phase de projection est réalisée avec la méthode SIOSHR [4] (intersections exactes). Finalement, des cas tests de bulle à l'équilibre, oscillante et d'interaction choc/bulle sont réalisés pour vérifier le bon comportement du schéma.

## Références

- [1] B. DESPRÉS AND C. MAZERAN, *Lagrangian gas dynamics in two dimensions and Lagrangian systems*, Archive for Rational Mechanics and Analysis, 2005.
- [2] P-H. MAIRE AND R. ABGRALL AND J. BREIL AND J. OVADIA, *A cell-centered Lagrangian scheme for two-dimensional compressible flow problems*, SIAM Journal on Scientific Computing, 2008.
- [3] S. GALERA AND P-H. MAIRE AND J. BREIL, *A two-dimensional unstructured cell-centered multi-material ALE scheme using VOF interface reconstruction*, Journal of Computational Physics, 2010.
- [4] M. KUCHARIK AND M. SHASHKOV, *One-step hybrid remapping algorithm for multi-material arbitrary Lagrangian–Eulerian methods*, Journal of Computational Physics, 2012.
- [5] J.U. BRACKBILL AND D.B. KOTHE AND C. ZEMACH, *A Continuum Method for Modeling Surface Tension*, Journal of Computational Physics, (100) 335-354, 1992.
- [6] J-M. GHIDAGLIA, *Capillary forces: A volume formulation*, European Journal of Mechanics-B/Fluids, 2016.

**Théo COROT**, CEA, DAM, DIF, F-91297 ARPAJON, FRANCE  
theo.corot@gmail.com

**Emmanuel LABOURASSE**, CEA, DAM, DIF, F-91297 ARPAJON, FRANCE  
emmanuel.labourasse@cea.fr

**Philippe HOCH**, CEA, DAM, DIF, F-91297 ARPAJON, FRANCE  
philippe.hoch@cea.fr