

Méthode de projection - relaxation pour les fluides compressibles, monophasiques ou diphasiques

Richard Saurel

Institut Universitaire de France
et, Projet SMAH, IUSTI UMR CNRS 6595 – INRIA
Polytech Marseille, 5 rue E. Fermi

Une des principales faiblesses du schéma de Godunov provient de l'étape de moyenne de la solution et non de la résolution du problème de Riemann. En particulier, de nombreuses imprécisions apparaissent dans l'approximation des équations d'Euler et proviennent de la détermination de la pression. Ces difficultés conduisent éventuellement à un échec du calcul en présence d'équations d'état complexes, de lignes de glissement, d'interfaces etc. En effet, l'utilisation de l'équation d'état est illicite à partir du moment où l'énergie interne moyenne ou la densité moyenne sont utilisées. Pour corriger ces défauts, une nouvelle méthode de projection est développée. Elle consiste en la résolution d'un problème de relaxation entre les sous volumes présents dans une cellule de calcul. Ces sous volumes correspondent à ceux parcourus par les différentes ondes issues des bords de mailles. Contrairement à la méthode de Godunov, l'état relaxé correspond à l'équilibre mécanique seulement et reste hors d'équilibre thermique. Cette méthode permet ainsi de corriger certaines erreurs durant la résolution des équations d'Euler, mais permet aussi de résoudre un modèle non conservatif de mélange multiphasique. En particulier, ce modèle permet la résolution de problèmes à interfaces entre fluides compressibles de façon conservative ainsi que la propagation des ondes de choc dans les mélanges.