

Modèles et schémas numériques pour les écoulements multi-constituants compressibles

Olivier HURISSE, EDF Lab - Chatou
Jonathan JUNG, UPPA/LMAP et équipe INRIA/Cagire - Pau
Samuel KOKH, CEA Saclay-DES/ISAS/DM2S/STMF/LMEC - Saclay
Hélène MATHIS, LMJL, Université de Nantes - Nantes
Vincent PERRIER, Inria, équipe CAGIRE / LMA, Univ. PPA - Pau

Les écoulements multi-phasiques sont présents dans de nombreux phénomènes physiques qui concernent aussi bien l'industrie que les sciences de l'environnement. La proposition de modèles pertinents pour décrire ces écoulements est un sujet de recherche très actif qui mobilise une vaste communauté et recoupe plusieurs disciplines. Les modèles d'EDP considérés portent sur de nombreuses quantités phasiques qui sont susceptibles d'être couplées par des échanges de masse, de quantité de mouvement ou d'énergie. Ces termes sources doivent être modélisés en accord avec les lois de la thermodynamique et de façon à ce que les modèles d'EDP résultants possèdent de bonnes propriétés mathématiques. Classiquement, on distingue deux classes de modèles : les modèles dits homogènes pour lesquels on fait l'hypothèse que tous les constituants possèdent le même champs de vitesse, et les modèles multi-fluides qui mettent en jeu plusieurs champs de vitesse.

Bien que ces deux classes de modèles soient distinctes, plusieurs problématiques communes se posent lorsque l'on envisage de réaliser des simulations numériques fiables en configuration industrielle. En particulier, la construction pour les mélanges multi-constituants de lois d'état admissibles au sens thermodynamique et mathématique conduit à des lois fortement non-linéaires pour lesquelles des schémas de convection numériques robustes sont essentiels. Une difficulté importante est de proposer des schémas robustes sans pour autant sacrifier la précision. Celle-ci est en effet indispensable pour pouvoir distinguer les différentes ondes physiques sur des maillages à l'échelle industrielle et en particulier pour les ondes matérielles qui jouent un rôle important dans le couplage physique entre les constituants.

L'objectif de ce symposium est de présenter un petit panorama de travaux sur la modélisation et la simulation d'écoulements multi-phasiques compressibles. Cinq chercheurs et chercheuses sont invités à présenter leurs approches.

Les orateurs presentis sont :

- Paola Allegrini (Institut de Mathématiques de Toulouse) : *Développement d'un schéma numérique préservant l'asymptotique bas Mach pour les équations d'Euler*
- Gloria Faccanoni (Maître de conférence, IMATH, Université de Toulon) : *Approximation d'écoulements avec changement de phase à faible nombre de Mach.*
- Philippe Helluy (Professeur, IRMA, Université de Strasbourg) : *Schémas explicites sans CFL pour les systèmes hyperboliques.*
- Marica Pelanti (ENSTA) : *A two-phase numerical model for liquid-vapor flows with arbitrary heat and mass transfer relaxation times.*
- Khaled Saleh (Maître de conférence, ICJ, Université Lyon I) : *Approximation à la Suliciu pour un modèle multi-phasique hyperbolique.*