

Une méthode de filtrage pour les écoulements à faible nombre de Mach

Jonathan JUNG, LMAP & Inria Cagire team - Pau
Vincent PERRIER, Inria Cagire team & LMAP - Pau

Si on considère le système d'Euler barotrope une fois adimensionné

$$\begin{cases} \partial_{\bar{t}} \tilde{\rho} + \nabla_{\tilde{\mathbf{x}}} \cdot (\tilde{\rho} \tilde{\mathbf{u}}) = 0 \\ \partial_{\bar{t}} (\tilde{\rho} \tilde{\mathbf{u}}) + \nabla_{\tilde{\mathbf{x}}} \cdot (\tilde{\rho} \tilde{\mathbf{u}} \otimes \tilde{\mathbf{u}}) + \frac{1}{\gamma M^2} \nabla_{\tilde{\mathbf{x}}} \tilde{p} = 0, \end{cases} \quad (1)$$

et qu'on s'intéresse au comportement de l'*ansatz*

$$\tilde{\varphi}(\tilde{\mathbf{x}}, \bar{t}; M) = \sum_{n=0}^N M^n \tilde{\varphi}^{(n)}(\tilde{\mathbf{x}}, \bar{t}, \tau) + \mathcal{O}(M^{N+1}), \quad (2)$$

pour les variables $\tilde{\rho}$ et $\tilde{\mathbf{u}}$ lorsque le nombre de Mach M tend vers 0, alors $\tilde{\rho}^{(1)} = 0$, et la vitesse $\tilde{\mathbf{u}}^{(0)}$ est harmonique.

Si on s'intéresse maintenant au comportement de schémas numériques volumes finis dans cette même limite, alors on observe en général que ces deux propriétés ne sont pas respectées, menant à une mauvaise résolution de l'écoulement.

Le but de cet exposé est

- d'identifier précisément le lien entre le mode parasite et le comportement en temps long de l'équation des ondes.
- de proposer une méthode de filtrage numérique permettant de retrouver une solution précise à partir d'une solution peu précise.