

Modélisation et simulation de matériaux changement de phase

Aina Rakotondrandisa, LMRS, Rouen

Ionut Danaila, LMRS, Rouen

Nous présentons un nouveau système numérique pour la simulation de matériaux changement de phase (MCP), en prenant en compte la convection naturelle dans la partie liquide, ainsi que la présence d'une zone de mélange entre les deux phases.

Nous utilisons une approche mono-domaine basée sur un modèle d'enthalpie combiné avec le modèle de Carman-Kozeny qui permet d'annuler la vitesse dans la partie solide. La discrétisation spatiale est basée sur les éléments finis de Taylor-Hood ; la discrétisation temporelle utilise un schéma implicite d'ordre deux (GEAR). La particularité du code est d'utiliser un maillage adaptatif permettant de suivre efficacement l'interface solide-liquide. Le code est d'abord validé par rapport aux résultats existants ([1],[2], [3],[4]) en simulant la fusion d'un MCP carré. Son efficacité est ensuite prouvée en simulant un cycle complet de fonctionnement (fusion suivie par solidification).

Références

- [1] A. RAKOTONDRANDISA, I. DANAILA, S. LE MASSON, L. DANAILA, *Numerical study of a melting-solidification cycle of a phase-change material*, IHTC16, 2018.
- [2] KHEIRABADI, A. C. GROULX, D., *The Effect of the Mushy-Zone Constant on Simulated Phase Change Heat Transfer*, 2015.
- [3] I. DANAILA, R. MOGLAN, F. HECHT, S. LE MASSON, *A Newton method with adaptive finite elements for solving phase-change problems with natural convection*, J. Comp. Physics, 274 (2014) 826-840.
- [4] M. OKADA, *Analysis of heat transfer during melting from a vertical wall*, Int. J. of Heat and Mass Transf., 27 (1984) 1986-2000.