

Homogénéisation des lois de comportement élastoviscoplastique pour le calcul en champs de phase

V. de RANCOURT^a, B. APPOLAIRE^b, K. AMMAR^a, S. FOREST^a

a. Centre des Matériaux, Mines ParisTech, CNRS UMR7633, PSL Research University,
samuel.forest@mines-paristech.fr

b. Institut Jean Lamour, Université de Lorraine CNRS UMR 7198

Résumé :

Les lois de comportement des interfaces diffuses employées dans la méthode des champs de phase font souvent appel à des règles de mélanges heuristiques dont le choix n'est pas sans conséquence sur les résultats des simulations d'évolution de microstructure. Dans le travail récent [1] et des contributions antérieures consacrés au couplage entre champs de phase et mécanique, des règles issues des méthodes d'homogénéisation en mécanique des milieux hétérogènes sont proposées [2, 3, 4]. Elles sont motivées par des considérations de thermodynamique des processus irréversibles mettant en jeu les phénomènes de diffusion, de changements de phase diffusives et la viscoplasticité. On verra que le choix de potentiels thermodynamiques privilégiés conduit à sélectionner un schéma d'homogénéisation plutôt qu'un autre (par exemple, Voigt ou Reuss). Les exemples concerneront la croissance de précipités dans une matrice viscoplastique. L'influence du schéma d'homogénéisation dans l'interface sur la cinétique de croissance et la morphologie des précipités dans le cas anisotrope (viscoplasticité cristalline) fera l'objet d'une discussion.

Mots clés : Plasticité cristalline, tenseur densité de dislocations, théorie du second gradient

Références

- [1] V. de Rancourt, B. Appolaire, S. Forest, and K. Ammar. Homogenization of viscoplastic constitutive laws within a phase field approach. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 88 :35–48, 2016.
- [2] K. Ammar, B. Appolaire, S. Forest, M. Cottura, Y. Le Bouar, and A. Finel. Modelling inheritance of plastic deformation during migration of phase boundaries using a phase field method. *Meccanica*, 49 :2699–2717, 2014.
- [3] K. Ammar, B. Appolaire, G. Cailletaud, and S. Forest. Phase field modeling of elasto-plastic deformation induced by diffusion controlled growth of a misfitting spherical precipitate. *Philosophical Magazine Letters*, 91 :164–172, 2011.
- [4] K. Ammar, B. Appolaire, G. Cailletaud, and S. Forest. Combining phase field approach and homogenization methods for modelling phase transformation in elastoplastic media. *European Journal of Computational Mechanics*, 18 :485–523, 2009.