

Modéliser la plasticité des amorphes à l'échelle mésoscopique

Damien VANDEMBROUCQ, École supérieure de physique et de chimie industrielles

Stéphane ROUX, École normale supérieure de Cachan

Malgré l'absence de structure cristalline et donc de dislocations, les matériaux amorphes (notamment les verres d'oxyde et les verres métalliques) exhibent un véritable comportement plastique. De nombreuses simulations numériques à l'échelle atomique ont montré que la déformation plastique des verres résulte d'une succession de réarrangement locaux de la structure amorphe. De ces résultats émerge un comportement plastique très riche (intermittence, avalanches, localisation...) qui apparaît en outre dépendre fortement de l'histoire thermique ou mécanique du matériau [1]. Nous montrerons comment il est possible de développer à l'échelle mésoscopique des modèles "minimaux" reproduisant les caractères saillants de la plasticité des amorphes tant du point de vue du comportement macroscopique moyen que de ses fluctuations [2, 3]. Nous chercherons à discuter ces modèles basés sur le couplage entre désordre et interactions élastiques dans le cadre plus général des modèles d'accrochage (depinning) qui décrivent la dynamique d'une ligne élastique dans un paysage aléatoire.

Références

- [1] D. RODNEY, A. TANGUY, D. VANDEMBROUCQ, *Modeling the mechanics of amorphous solids at different length scale and time scale*, Model. Simul. Mater. Sci. Eng., 19, 083001, 2011.
- [2] J-C. BARET, D. VANDEMBROUCQ, S. ROUX, *An extremal model for amorphous media plasticity*, Phys. Rev. Lett., 89, 195506/1-4, 2002.
- [3] M. TALAMALI, V. PETÄJÄ, D. VANDEMBROUCQ, S. ROUX, *Strain localization and anisotropic correlations in a mesoscopic model of amorphous plasticity*, C. R. Meca., 340, 275-288, 2012