

ABSTRACT

Nom – Prénom	Dequiedt Jean-Lin
Laboratoire de rattachement	LEM3
Intitulé du diplôme HDR	Mécanique des Matériaux
Titre de l’HDR	Contribution à l’étude des instabilités plastiques et de la localisation : aspects macroscopiques et mésoscopiques

Abstract (français) – maximum 15 lignes

La localisation de la déformation plastique dans les enveloppes métalliques en expansion dynamique, qui est le prélude à la fragmentation de ces mêmes enveloppes, trouve son origine dans des phénomènes physiques opérant à différentes échelles depuis celle des plans cristallins jusqu’à celle de la structure complète. Le travail présenté est le fruit d’une quinzaine d’années de recherche sur cette thématique. L’analyse de stabilité a été mise en œuvre pour préciser la sensibilité du phénomène au comportement macroscopique tridimensionnel. A l’opposé, les modèles de plasticité cristalline, qui reproduisent de façon fine le glissement plastique et les interactions entre populations de dislocations, permettent de comprendre l’origine de processus de localisation se développant à l’échelle des grains. Une extension non-locale de ce type de modèles, intégrant des densités de dislocations géométriquement nécessaires (GND), justifie l’existence d’une longueur caractéristique aux motifs identifiés. A une échelle intermédiaire, la structure polycristalline des enveloppes en expansion a été introduite dans un code de calcul dédié afin d’analyser l’incidence de l’organisation de la déformation à l’échelle de l’agrégat sur l’apparition de zones de localisation macroscopiques.

Abstract (anglais) – maximum 15 lignes (pas obligatoire)

The localization of plastic deformation in metallic shells under dynamic expansion, which is at the origin of their fragmentation, is initiated by physical processes taking place at different scales, from the one of the crystal lattice to the one of the whole structure. This has been the main topic of my research during the last fifteen years. The sensitivity of localization conditions to the tridimensional macroscopic behavior was investigated with the help of stability analysis. On the contrary, at the microscale, crystal plasticity models simulate plastic slip and the effect of dislocation interactions; in particular conditions they are able to predict localization processes developing inside grains. A non-local extension of such models including geometrically necessary dislocations (GND) was next considered: the existence of a characteristic length for the former localization patterns was then justified. At the scale of a shell element, the polycrystalline structure was inserted in computations performed with a crystal plasticity FE code: the connection between the grain scale strain organization and the onset of macroscopic localization was found to depend on the grain size and on the stretching rate.