

Mobilité des dislocations individuelles :

des mécanismes d'activation thermique aux régimes ultra-rapides

Yves-Patrick Pellegrini ^{1,2*}

¹*CEA, DAM, DIF, Bruyères le Châtel, 91297 Arpajon*

²*Université Paris-Saclay, LMCE, 91280 Bruyères-le-Châtel*

**[yves-patrick.pellegrini\(at\)cea.fr](mailto:yves-patrick.pellegrini(at)cea.fr)*

Ce cours propose une vue panoramique des mécanismes physiques gouvernant la mobilité des dislocations individuelles, du régime quasi-statique aux vitesses transsoniques. Après avoir introduit les concepts d'activation thermique et de barrière de Peierls, nous mettrons en évidence le contraste fondamental entre métaux fcc (mobilité élevée, faiblement dépendante de la température) et bcc (forte anisotropie vis/coin, contrôlé par les dislocations vis), illustrant comment la structure cristalline détermine le comportement plastique. Nous aborderons ensuite les mécanismes dissipatifs liés aux interactions avec les phonons (phonon wind et flutter), essentiels à la compréhension de la dynamique aux vitesses intermédiaires. Abordant enfin le régime des hautes vitesses, nous présenterons les effets relativistes en élastodynamique, ainsi que les mobilités transsonique et supersonique révélées par les simulations atomistiques, et des approches possibles de modélisation. Nous conclurons par une présentation du défi multi-échelle, en indiquant des limitations, quelques questions ouvertes actuelles, et des perspectives.