

La SFP et sa division Matière Condensée sont heureuses de décerner le Prix Ancel 2015 à David Rodney, professeur à l'Université de Lyon - Institut Lumière Matière, domaine Scientifique de La Doua, Villeurbanne



Thèmes de recherche : développement et utilisation des méthodes de simulation numériques discrètes des mécanismes élémentaires de déformation dans les solides cristallins et amorphes ; analyse multi-échelle pour faire le lien entre comportements mécaniques micro-, méso- et macroscopiques.

- Production scientifique de 81 articles dont 9 en 2015, avec de nombreux articles dans des revues à haut facteur d'impact (1 Science, 3 Nature Materials, 6 Phys. Rev. Lett.)

- *Bibliométrie*: $H = 28$, $I10 = 46$, nombre de citations $N = 2840$ (Google Scholar).

- Membre Junior IUF

- Editeur associé à Acta Materialia et à Scientific Reports : Nature Publishing Group

<https://www.sfpnet.fr/laureat-du-prix-louis-ancel-2015-david-rodney>

Ancien élève de l'Ecole des Mines de Paris, David Rodney a effectué sa thèse au Service de Recherches de Métallurgie Physique CEA/DEN/Saclay sous la direction d'Yves Bréchet et encadré par Georges Martin, intitulée *Dislocations et processus élémentaires de la plasticité dans les métaux CFC: apports des simulations à l'échelle atomique*. Ce travail très remarqué à l'époque sera l'amorce des développements ultérieurs de toute sa recherche : comprendre les mécanismes élémentaires de la déformation plastique des solides via des simulations numériques de type dynamique moléculaire, qui sont maintenant paramétrées à partir de calculs ab initio. Une des illustrations exemplaires de cette démarche concerne la pertinence de la notion de force agissant sur une dislocation, la fameuse formule de Peach et Koehler. Une dislocation étant un objet virtuel configurationnel — une irrégularité dans l'empilement atomique cristallin - la notion de force s'y appliquant est un concept purement newtonien, dérivant du gradient d'énergie de configuration du solide par rapport à un déplacement infinitésimal du défaut.

David Rodney s'est donc posé la question de la validité de cette approche en calculant *explicitement les forces entre atomes* du solide contenant la dislocation pour en déduire la dynamique de leurs mouvements relatifs sous l'action d'un champ de contrainte par dynamique moléculaire. Ce calcul a été comparé à celui, mésoscopique, basé sur l'utilisation des forces de Peach-Koehler effectué en Dynamique des Dislocations avec Benoit Devincré. Le résultat, comme attendu, fut un exact parallélisme entre les comportements dynamiques des deux approches : Rodney et Devincré avaient réussi à faire le lien entre le mésoscopique (interactions entre dislocations) et l'atomique (interactions entre atomes) avec un accès direct à la structure de cœur de dislocation.

S'en suivirent les travaux sur les modèles de tension de ligne de dislocation par des méthodes de recherche de points col pour étudier la plasticité cristalline aux échelles atomique et mésoscopique dans les systèmes BCC (Fe, W, Ta) et HCP (Zr, Mg). Aujourd'hui Rodney poursuit son travail en l'étendant vers les verres, et récemment les matériaux fibreux (laine de verre ou laine métallique). Les verres, par méthode de recherche de points col (*Activation Relaxation Technique*, ART) pour étudier les processus thermo-activés dans les verres en particulier comprendre comment ils sont influencés par l'histoire thermique du matériau (vitesse de trempe, pré-déformation). Les matériaux fibreux, par simulation en éléments finis basée sur le modèle de plaques de Kirchhoff de minimisation de l'énergie de pliage d'une couche mince inextensible.

Pour mener à bien tous ces thèmes de recherche au-delà de sa charge d'enseignement à l'ILM de Lyon, David Rodney poursuit de nombreuses collaborations avec des laboratoires français (SRMP CEA-Saclay, Georgia Tech Lorraine, Univ. Grenoble, Institut d'Alembert, Paris UPMC) et internationaux (suite en particulier de séjours sabbatiques au MIT en 2008-2009 et Chicago en 2014). Il a dirigé 14 thèses à Grenoble, à Lyon et d'autres laboratoires. Sur un plan plus général, David Rodney est un aussi remarquable conférencier et enseignant que chercheur, un infatigable travailleur toujours enthousiaste et souriant, d'une insatiable curiosité scientifique ; en bref, David Rodney est un magnifique Prix Ancel !