

Séminaire « Informatique Scientifique de Besançon » du 3-4 décembre 2015

T4 : Calcul

Durée de l'exposé : 10 minutes

Fabrice RICHARD, Maître de Conférences

Université de Franche-Comté, UFR ST

Institut FEMTO-ST, UMR CNRS 6174, Département de Mécanique Appliquée

[fabrice.richard@univ-fcomte.fr](mailto:fabrice.richard@univ-fcomte.fr)

## **MIC2M, un logiciel d'analyse inverse pour l'identification des propriétés mécaniques des matériaux**

### **Résumé :**

L'explosion actuelle des performances des instruments de mesure et les possibilités de calcul permettent de concevoir et de réaliser des expériences complexes et d'en extraire des propriétés mécaniques jusqu'à présent inaccessibles. On espère ainsi par exemple identifier certaines propriétés plastiques à l'échelle du cristal (interaction entre les systèmes de glissement) grâce à des essais de nanoindentation couplé à des mesures topographiques par microscopie à force atomique [\*]. Toutefois, la grande potentialité de ce type d'expérience implique une extrême complexité d'analyse qui, outre la forte contrainte du temps de calcul, cumule deux difficultés majeures :

- Elaborer des modèles de simulation des expériences intégrant de très fortes non-linéarités (inélasticité, grandes transformations, contact)
- Poser correctement le problème afin d'extraire par inversion du modèle des propriétés intrinsèques uniques et suffisamment stables vis-à-vis des erreurs de mesure. Cela nécessite une utilisation « intelligente » des données mesurables à l'aide de méthodes d'analyse d'identifiabilité.

A ces deux difficultés scientifiques s'ajoute une difficulté technique : mettre en œuvre les méthodes d'analyse dans un logiciel en assurant le dialogue entre les modèles, les propriétés recherchées et les données. Le logiciel MIC2M a été développé à cet effet. Je présenterai au cours de cet exposé :

- historique du logiciel à travers les quelques projets scientifiques qui l'ont structuré depuis 15 ans et les principales connaissances qu'il a contribué à élaborer,
- contribution du logiciel à la capitalisation des savoir-faire et à leur diffusion dans les formations,
- degrés divers d'utilisation du logiciel et de son support scientifique et technique à travers quelques exemples,
- politique actuelle de diffusion, d'utilisation, et de développement du logiciel.

[\*] E. Renner 2015 : 10.1016/j.ijplas.2015.10.002 (à paraître)