

# Séminaire

## sous l'égide du programme Medicis



MatErial sustainable Development & Innovation  
to Conquer Industrial and technological Sovereignty



## La méthode LATIN-PGD, un schéma de pensée pour la résolution des problèmes non linéaires paramétrés



Pr. David Néron

David Néron est un professeur rattaché au Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay, une unité mixte de recherche de l'Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, ENS Paris-Saclay et du CNRS. Il est également directeur de la Graduate School « Métiers de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur ».

### Résumé

La simulation numérique prend aujourd'hui une place essentielle dans de nombreuses branches de l'ingénierie, de la phase de conception ou d'optimisation, à celle de validation. Les évolutions incroyables des moyens de calculs peinent cependant à compenser la complexité croissante des modèles que les ingénieurs souhaiteraient pouvoir traiter. La résolution de problèmes à très grand nombre de degrés de liberté, non linéaires, avec présence de plusieurs échelles ou d'interactions entre plusieurs physiques, ou encore, la volonté de prendre en compte les incertitudes ou les variations de paramètres, constituent encore des verrous scientifiques. Dans ce contexte, les techniques de réduction de modèles offrent un énorme potentiel pour développer des outils novateurs pour le calcul hautes performances. Ces méthodes consistent à construire de manière automatique une base réduite de faible dimension dans laquelle la solution du problème peut être approchée avec précision et pour un coût faible, que cette construction soit réalisée durant une phase d'apprentissage préliminaire ou en même temps que la solution approchée. La méthode Proper Generalized Decomposition (PGD), couplée avec la stratégie LATIN pour traiter les aspects non linéaires, offre un cadre particulièrement intéressant pour construire des algorithmes performants afin de traiter des problèmes paramétrés. Comme on le verra, elle est maintenant mature, et implantée de manière native dans des codes commerciaux, pour des problèmes présentant des non linéarités matériaux. Mais on montrera également comment elle peut être utilisée dans beaucoup d'autres contextes comme les problèmes multiphysiques fortement couplés ou la simulation en dynamique non linéaire...