

OR3 : Problèmes paramétrés, stochastiques et optimisation

Activités

Cette opération de recherche porte sur le développement de méthodes originales pour la construction, à moindre coût, de solutions de problèmes hors de portée des codes de calcul industriels. Les cibles sont les 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.

Un premier volet des activités touche les techniques de réduction de modèles, qui connaissent actuellement un véritable engouement dans les communautés du Mechanical Engineering et des Mathématiques Appliquées, car elles offrent un fort potentiel pour développer des outils novateurs pour le calcul hautes performances. Dans ce contexte, l'OR mène des travaux amont sur le développement de la stratégie de calcul LATIN-PGD (LArge Time INcrement Method - Proper Generalized Decomposition), introduite il y a maintenant plus de 30 ans pour le traitement des problèmes non linéaires. La PGD est maintenant largement diffusée et développée dans la communauté scientifique internationale. Le cœur des activités autour de cette méthode est maintenant basé sur la construction de modèles réduits appelés « Abaques Virtuels ». Ces abaques paramétrés, calculés offline, peuvent être réutilisés online en temps réel, permettant un large éventail d'applications totalement inédites, par exemple en conception/optimisation ou pour le pilotage. La spécificité des travaux de l'OR au point de vue international est le traitement des problèmes fortement non linéaires. De nombreux résultats ont été transférés directement vers l'industrie avec des collaborations avec Airbus D&S, SAFRAN, CEA, SIEMENS... D'un point de vue académique, l'OR est très impliqué dans la communauté de la réduction de modèles au travers du GdR CNRS AMORE qui fédère les activités de la réduction de modèles en France.

Un second volet des activités est la réponse aux besoins de l'industrie en matière de modèles et d'outils de simulation numérique robustes et efficaces pour l'aide au dimensionnement et l'optimisation de structures complexes et soumises aux aléas environnementales et de production. Parmi les nombreux verrous du domaine de l'optimisation, celui du temps de simulation est un point de blocage majeur. Un moyen de réduire les coûts de calcul est d'utiliser des modèles de substitution. Les modèles de substitution développés au sein de l'OR s'appuient d'une part sur une approximation non basée sur la physique impliquant une régression par processus gaussiens des quantités d'intérêt générées à partir du modèle original et d'autre part, sur des techniques de réduction de modèles basées sur la physique, telle la PGD déjà évoquée. Sur la base de ces deux approximations, l'OR exploite des techniques multi-fidélité (également appelées fidélité variable, complexité variable) qui combinent ces différents modèles au sein d'une hiérarchie de modèles.



Responsable

EQUIPE STAN

David NERON

**Responsable de l'opération
de recherche Problèmes
paramétrés, stochastiques et
optimisation**
Professeur des universités

 01 81 87 51 56

 COURRIEL