

Abaques numériques et simulation basée sur des données des matériaux, procédés, structures et systèmes : configurant la quatrième révolution industrielle

Francisco (Paco) Chinesta

Professeur à l'Institut de Calcul Intensif de l'Ecole Centrale de Nantes - ECN
Titulaire de la Chaire Internationale du Groupe ESI et Président du Comité Scientifique du groupe ESI
Institut Universitaire de France et Académie de Sciences d'Espagne

Cette présentation porte sur un nouveau paradigme dans le domaine de l'ingénierie basée sur la simulation : les techniques de réduction de modèles et de simulation basée sur des données.

Nous passerons en revue quelques problèmes qui constituent encore aujourd'hui de vrais verrous en matière de simulation. Nous prouverons ensuite que dans de nombreux cas, derrière un volume colossal de données (résultant de la discrétisation) se cache en réalité très peu d'information. Ce constat nous permettra de définir des approximations en base réduite au cœur des techniques dites de type POD. Puis les représentations séparées, qui sont-elles au cœur de la PGD et qui permettent le calcul de solutions paramétriques seront ensuite utilisées dans la simulation, l'optimisation, l'analyse inverse et le contrôle en temps réel.

En plus, à présent, l'ingénieur, le chercheur, l'analyste, ... disposent des sources d'information et de données massives, le « BigData », permettant de : (i) extraire des paramètres cachés des modèles, (ii) simuler à partir des données sans passer par des modèles, réduisant ainsi l'effort et les erreurs de modélisation, (iii) évaluer des solutions par rapport à une connaissance machine (machine learning).

La combinaison des outils décrites ci-dessus permettent un passage en temps réel entre données, information, connaissances et enfin prise de décision, cadre susceptible de configurer l'ingénierie du XXI siècle, et qui commence à s'inscrire sans ambiguïté dans l'industrie du futur – factory 4 - (avec un futur qui devient présent à grands pas).