

Deep learning, simulation temps réel et réduction de modèles

M. Schoenauer¹, F. Chinesta²

¹ TAU, Inria, CNRS & UPSaclay, LISN, Saclay, France

² MSME, Université Gustave Eiffel, CNRS UMR 8208, F-77454 Marne-la-Vallée, France

Résumé — Les données ont été bien présentes en ingénierie tout au long de son histoire, avec deux finalités fondamentales : (i) la calibration des modèles issus de la physique et (ii) la validation des prédictions issues de ces modèles calibrés.

Il arrive que les modèles ne soient pas capables de suivre le rythme trépidant de l'innovation technologique (e.g., nouvelles formulations en science de matériaux), restant parfois imprécis (ou pas aussi précis qu'on le voudrait/souhaiterait). Ils sont confrontés entre autres à la complexité, aux délais très courts, à la variabilité, à une méconnaissance des détails des phénomènes, et aussi, bien souvent, au temps de mise en œuvre des processus de modélisation ...

Les données ont fait irruption en force depuis quelques décennies, et leur croissance semble exponentielle de nos jours, avec des succès aussi spectaculaires que le furent au siècle dernier les exploits des modèles (venir sur la lune et revenir sur terre avec des belles modélisation et des calculateurs humains ne le fut moins).

Les données (leur collecte, leur manipulation, leur analyse, ...) nécessitent de nouveaux outils et de nouvelles méthodologies. Multidimensionnelles, elles appellent des techniques de visualisation adéquates ; hétérogènes, il faut des métriques adaptées pour pouvoir les comparer, ou les grouper (de manière supervisée ou pas), des techniques spécifiques pour trouver les relations entre les données d'entrée et de sortie (apprentissage machine), pour découvrir des dimensions manquantes ou cachées, ou encore pour identifier des dimensions superflues dans les données manipulées. Il faut également imaginer des procédures pour aller chercher la bonne donnée, à la bonne échelle, et au bon instant (et c'est ainsi que la donnée deviendrait smart), des techniques pour transformer la donnée en connaissance intelligible et réutilisable, ainsi que des techniques pour hybrider l'ancien monde (analogique) avec le nouveau (digital), dans un tout nouveau paradigme de l'ingénierie, pour faire plus vite et mieux le diagnostic, le pronostic et la prise de décisions.
