

Interactions UTC

1. [Interactions, le Magazine des Technologies Emergentes](#)
2. [Thématiques](#)
3. [Mécanique matériaux, acoustique](#)
4. [08 : Mécanique, acoustique et matériaux](#)
5. [A la base de la sécurité et de la performance](#)

08 : Mécanique, acoustique et matériaux

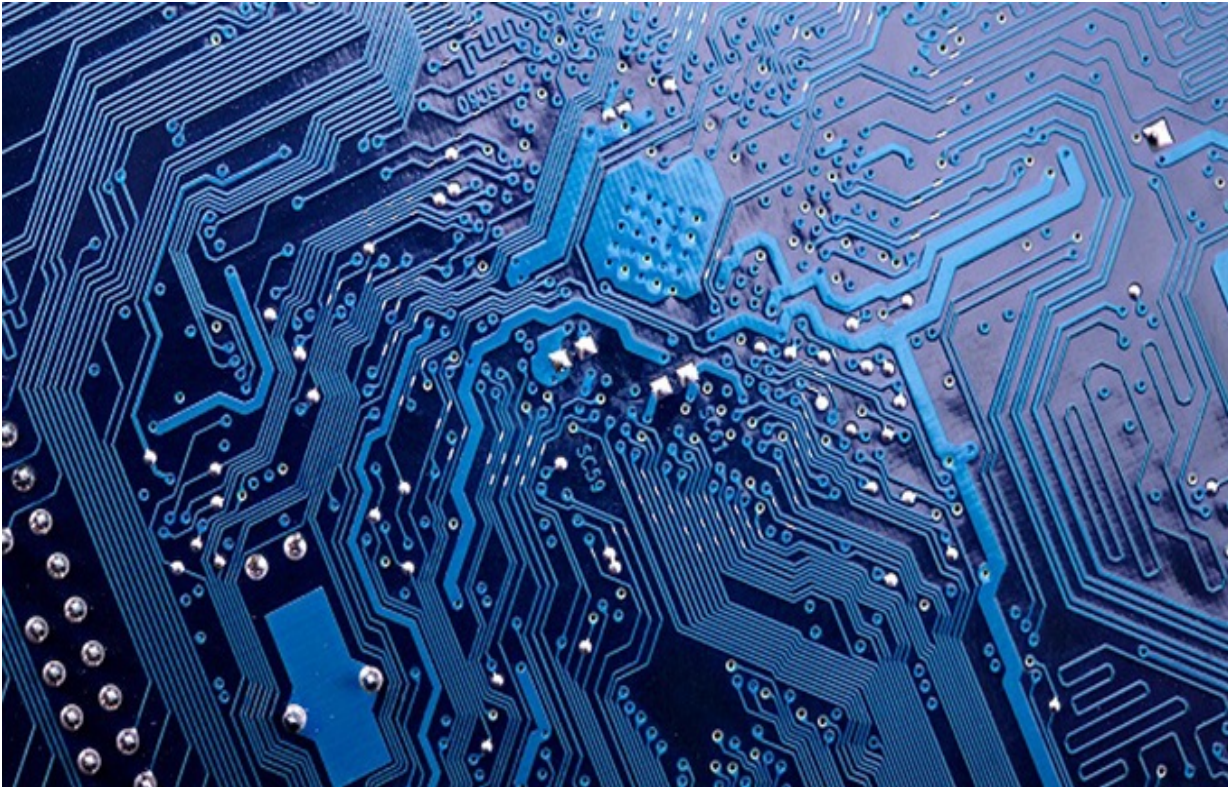
28 May 2009



Au sommaire de ce dossier

- [A la base de la sécurité et de la performance](#)
- [L'enseignant-chercheur à sa table de mixage](#)
- [Des enjeux pour tous les secteurs industriels](#)

A la base de la sécurité et de la performance



Décrire mathématiquement le comportement d'un matériau soumis à des contraintes et déformations, caractériser et comprendre un phénomène physique à travers l'identification de paramètres, optimiser un produit final ou son procédé de mise en forme (laminage, emboutissage, hydroformage, soudage, ...). Tels sont les enjeux proposés par la modélisation numérique en mécanique. « La mécanique numérique vise plus précisément à calculer numériquement le comportement d'objets même très complexes, explique Alain Rassinoux, enseignant-chercheur à l'UTC et responsable du master ESID. L'une des spécificités du laboratoire Roberval est ainsi d'imaginer et d'élaborer des méthodes et modèles numériques spécifiques et originaux pour résoudre ou optimiser des problèmes multi-physiques complexes associés à des systèmes de grande taille, comme une aile d'avion. Le but étant d'accroître les performances de ces systèmes et de maîtriser les paramètres qui peuvent les perturber. On va ainsi s'intéresser à la durée de vie des systèmes, leur tenue, leur robustesse, leur

contrôle mais aussi leur performance et leur fiabilité ».

Le numérique pour modéliser ...

La simulation des phénomènes physiques et mécaniques fait appel à différentes méthodes permettant de décrire le comportement de systèmes physiques, et notamment celle dite des éléments finis, qui fournit aujourd'hui un cadre de travail standardisé pour la modélisation numérique. Aidée par la multiplication de nombreux logiciels, la méthode des éléments finis repose sur un découpage de l'espace selon un maillage. « Un maillage consiste concrètement à la discrétisation d'un milieu, à savoir le découpage en classes d'une série de données qualitatives ou quantitatives dans le but de la représenter en plages différenciées ». Aussi, plus ce maillage est resserré et fin, plus la modélisation que l'on obtiendra sera précise et donc proche de la réalité. Mais depuis une dizaine d'années, de nouvelles méthodes numériques alternatives à la méthode des éléments finis, ont été développées. Ces méthodes, appelées "méthodes sans maillage", reconstruisent une partie ou la totalité des surfaces définies à partir de nuages de points capturés par un scanner 3D. « Comparable à la méthode des éléments finis, la méthode d'approximation diffuse présente par exemple l'avantage de se baser seulement sur un ensemble de nœuds répartis dans le solide sans requérir un maillage de celui-ci. Opération bien souvent longue et donc coûteuse » souligne Alain Rassinoux. Cette méthode va ainsi permettre d'exprimer la valeur d'une grandeur inconnue en un point du domaine en fonction des valeurs aux points voisins et offrir une cartographie 3D d'un espace ou matériau donné.

... mais aussi pour prédire et optimiser

Outre renforcer un dialogue nécessaire entre essais et calculs, la mise en œuvre de simulations numériques en mécanique permet également d'élaborer des méthodes et modèles probabilistes et prédictifs fiables prenant en compte la maîtrise des sources d'incertitude et de variabilité. À ce titre, un Laboratoire commun

d'Hydraulique Numérique (LHN)* à l'UTC s'intéresse de manière générale à la mise au point de nouvelles méthodes numériques dans les domaines de l'hydraulique et de l'environnement. Dans le cadre du changement climatique, les aménagements contre les risques d'inondation, d'érosion marine ou de submersion marine doivent par exemple être réexaminés. De nouvelles activités sont également en essor en zones côtières comme le développement des énergies marines, dont l'impact sur l'environnement et la biodiversité doit être mieux pris en compte. « On peut également citer la sécurité de navigation, l'impact des bateaux sur les berges, la remise en suspension des sédiments liée au trafic fluvial, ... pour lesquelles l'absence de validation par retours d'expériences trouve dans le numérique un apport inestimable » confirme Jean- Marc Roelandt, directeur du laboratoire Roberval.

** créé en 2002 par la volonté commune de l'UTC et du CETMEF (Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales)*