

FICHE 16

CONCEPTION ET SIMULATION DU PRODUIT

► DESCRIPTIF/DÉFINITION

À l'ère des objets connectés, de l'électronique et de la fabrication additive, la simulation numérique est l'une des technologies clés de l'ingénierie. Elle consiste à réaliser l'étude virtuelle d'une pièce ou d'un processus selon différents scénarios d'étude. Mise à la portée de l'ensemble des entreprises, quels que soient leur secteur et leur taille, elle peut être un outil majeur de progrès technique et de gain économique.

La montée en performance des outils existants permet d'élargir le périmètre d'utilisation de la simulation, pour être intégrée dès le début du processus de conception afin d'examiner en temps réel l'impact des modifications et ainsi explorer rapidement l'ensemble des options possibles.

Ainsi, des applications comme la maquette numérique du produit (*digital mock-up*) ou la prise en compte de critères biomimétiques arrivent progressivement à maturité. Les outils intègrent une dimension multi-physique toujours plus forte, avec une utilisation facilitée (multi-device, mode SaaS..).

► ENJEUX (AVANTAGES)

Sur le plan économique

- Répondre à l'ensemble des problématiques concernant les matériaux utilisés, le produit et le procédé.
- Optimiser les paramètres de production, réduire le poids des pièces.
- Réduire le coût et le temps de développement.
- Optimiser la performance mécanique du produit.

Sur le plan technologique

La simulation au service de l'industrie est un moyen d'accélérer les phases de conception et de fabrication. De nombreuses briques technologiques innovantes viennent donner une autre dimension à la simulation :

- la réalité virtuelle pour permettre aux acteurs d'appréhender et de s'approprier les futurs produits en s'immergeant dans l'exhaustivité visuelle et fonctionnelle d'une gamme ;
- l'accélération GPU pour réduire le temps nécessaire à l'exploration de nombreuses variables de conception afin d'optimiser les performances et de respecter les délais ;
- les technologies des data sciences pour permettre aux industriels de résoudre et d'anticiper les phénomènes de variabilité et d'instabilité, avec des applications en maintenance préventive grâce à la création de jumeaux numériques des produits et des procédés ;
- les évolutions technologiques permanentes du calcul intensif (HPC), du big data et du cloud qui étendent chaque jour davantage les champs d'application de la simulation numérique, avec la mise en place de portail et d'outils de visualisation à distance.

Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Transformer la vision du couple produit/client de l'entreprise et l'orienter complètement sur la notion d'usage grâce aux données sur l'utilisation des produits.

► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Au niveau technologique et numérique

- L'assimilation de données pour l'analyse et la prévision :
 - > cartographie des données disponibles et structuration du système d'information ;
 - > disponibilité d'un nombre croissant de mesures physiques pour une intrication de plus en plus étroite entre simulations numériques et données.

FICHE 16

CONCEPTION ET SIMULATION DU PRODUIT

- La quantification des incertitudes et les simulations d'ensemble :
 - > l'accroissement de la puissance des calculateurs permet d'envisager un grand nombre de simulations du même phénomène en perturbant de manière aléatoire les paramètres qui les influencent ;
 - > ces expériences permettent de quantifier les incertitudes d'un résultat en fonction des incertitudes des paramètres d'entrée.
- Combiner mesures et modèles à l'aide de considérations statistiques :
 - > étroitement liée à l'assimilation de données et aux analyses de quantification d'incertitudes qui reposent sur des simulations d'ensemble ;
 - > rapprochement progressif de la modélisation physique et du traitement des données.

Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- Compétences avancées autour de l'ensemble des expertises clés de la simulation : modélisation et simulation, processus de conception, data sciences et analyses prédictives...

Les questions à se poser

- Elles sont relatives à l'impact des outils de simulation avancée dans la performance de l'entreprise, à l'échelle de son organisation, de sa production, ou de son évolution.
- Quels sont les enjeux en termes de rentabilité ?
- Quels sont les impératifs en termes de pérennité de l'activité et de transition numérique ?
- Quels sont les investissements nécessaires (outils, RH, transformation des processus...)?

► MATURITÉ DE L'OFFRE

Émergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Pervasif
----------	-------------	--------	--------	----------	----------