
Simulation: un avantage pour les doubles numériques



—
Les reproductions numériques de la réalité sont à la base de toute simulation.

Dans la technique, les simulations remplacent les essais réels lorsque ces derniers seraient trop complexes, trop dangereux ou trop coûteux. Les simulations permettent également d'utiliser des méthodes non conventionnelles et favorisent la créativité. ABB utilise les outils de simulation de différentes manières: pour la mise en service de chaînes de fabrication robotisées, pour des solutions d'entraînement numériques, mais aussi pour la planification de laminoirs ou de bâtiments.

Le Boeing 737 plane au-dessus du dangereux aéroport de Madère. Les vagues de l'océan Atlantique agité lèchent le début de la piste, des falaises volcaniques abruptes s'élevant dans le ciel juste à côté. Une rafale frappe l'avion peu avant l'atterrissage, des signaux d'avertissement s'allument dans le cockpit, une voix de synthèse demande au pilote de remettre les gaz. Il réagit trop tard, l'avion ne peut pas reprendre de la hauteur et s'écrase dans une pente raide boisée. Le pilote et les passagers infortunés survivent, totalement indemnes – car la scène se déroule dans un simulateur de vol.

Favoriser la créativité

Il n'y a probablement pas de meilleur exemple que la formation des pilotes pour illustrer l'intérêt de la simulation. Par rapport aux essais physiques réels, les simulations requièrent beaucoup moins de temps, génèrent moins de coûts et permettent d'éviter des situations potentiellement dangereuses. Dans le monde de la technologie, les simulations permettent de tirer des conclusions sur des données, ce qui serait impossible à obtenir directement ou alors au prix de contraintes non raisonnables. Les essais physiques réalisés en laboratoire sont généralement longs et peu flexibles lorsque des changements doivent être apportés ultérieurement.

La simulation permet de réduire la quantité d'essais réalisés en laboratoire et d'accélérer le développement des produits, mais pas seulement. Dans un processus de développement itératif, les simulations offrent un éventail de variantes beaucoup plus large. Les développeurs de produits bénéficient d'une plus grande liberté d'innovation, peuvent tester bien plus de variantes et de combinaisons et expérimenter des méthodes non conventionnelles. Les

simulations ouvrent de nouvelles perspectives, non seulement dans la conception des produits, mais aussi pour les processus de fabrication, les décisions commerciales, le contrôle et la vérification, ou encore les services. En d'autres termes: la simulation favorise la créativité. Le résultat est une solution optimisée.

Sören Hohmann, de l'Institut de technologie de Karlsruhe (voir l'interview page 12) y voit des avantages importants pour les tâches industrielles: «Les simulations permettent de concevoir des équipements d'automatisation, des

—
Les simulations permettent de tirer des conclusions sur des données, ce qui serait impossible à obtenir directement ou alors au prix de contraintes non raisonnables.

installations et des produits plus rapidement et de manière plus reproductible, systématique et précise. Les décisions en matière de conception sont plus solides car quantitativement étayées par des simulations».

Un jumeau numérique pour plus de visibilité

Une simulation nécessite des données de base sur un appareil ou un système. Les simulations successives utilisent les mêmes données au lieu de les générer à nouveau manuellement. Cela permet d'obtenir un ensemble structuré de données et d'algorithmes d'un appareil, son jumeau numérique. Il sert de base pour de nombreuses

autres possibilités d'application telles que l'intégration système, le diagnostic, les prévisions ou les services évolués.

RobotStudio comme moteur d'efficacité

Les solutions d'ABB exploitent aujourd'hui les avantages des simulations et des jumeaux numériques dans un large éventail de domaines industriels. Les entreprises de production doivent maintenant maîtriser un mélange de produits de plus en plus hétérogène, avec des volumes plus faibles et une grande diversité. Elles ne peuvent y parvenir qu'avec des solu-

tions d'automatisation capables de s'adapter avec souplesse à des exigences en constante évolution et avec une mise en service rapide et fluide. C'est là qu'intervient le logiciel de simulation RobotStudio d'ABB. Benoît Gerber, Product Manager Robotics chez ABB Suisse, explique à ce sujet: «RobotStudio permet la mise en service virtuelle d'installations de production automatisées. Les utilisateurs peuvent tester et valider l'interaction entre la commande du robot et la commande programmable dans le bureau de planification, bien avant la construction de l'installation.» Les développeurs peuvent ainsi détecter toute erreur avant la mise en service. En outre, cela réduit le nombre d'essais réels nécessaires et évite l'usure du matériel. Le démarrage de la production est plus efficace et plus rapide, les coûts et les risques sont considérablement réduits. RobotStudio permet également de reproduire l'ensemble de l'usine, y compris les robots et le groupe propulseur, dans un jumeau numérique.

Mise en service virtuelle des entraînements

La mise en service virtuelle permet de réduire considérablement les délais de mise en service, y compris pour les solutions d'entraînement. Dans le même temps, le taux d'erreur au démarrage d'une installation peut être considérablement abaissé. Le concept de jumeau numé-

«Des décisions quantitative-ment étayées»

RAPIDE INTERVIEW DE
SÖREN HOHMANN,
INSTITUT DE TECHNOLOGIE DE
KARLSRUHE (KIT)



Quelles tâches les simulations peuvent-elles particulièrement bien remplir?

Les simulations permettent de concevoir des équipements d'automatisation, des installations et des produits plus rapidement et de manière plus reproductible, systématique et précise. Dans de nombreux cas, la construction coûteuse de prototypes n'est plus nécessaire. Les décisions en matière de conception sont plus solides car quantitativement étayées par des simulations.

Dans quelle mesure les jumeaux numériques apportent-ils une valeur ajoutée aux simulations?

Le jumeau numérique n'est pas tout à fait nouveau. Des modèles décrivant des sous-systèmes sont déjà utilisés, mais la mise

en réseau et l'installation de capteurs dans les installations permettent aujourd'hui de créer d'immenses systèmes globaux. Sans jumeau numérique, ces systèmes industriels 4.0 ne peuvent être développés qu'à grands frais, voire ne peuvent pas l'être pour des raisons de complexité.

Quelles solutions viendront soutenir les processus de production dans 20 ans?

J'imagine une représentation numérique complète des processus de production. Les simulations prendront également en charge l'ensemble du cycle de vie d'un produit. C'est indispensable pour une économie durable.

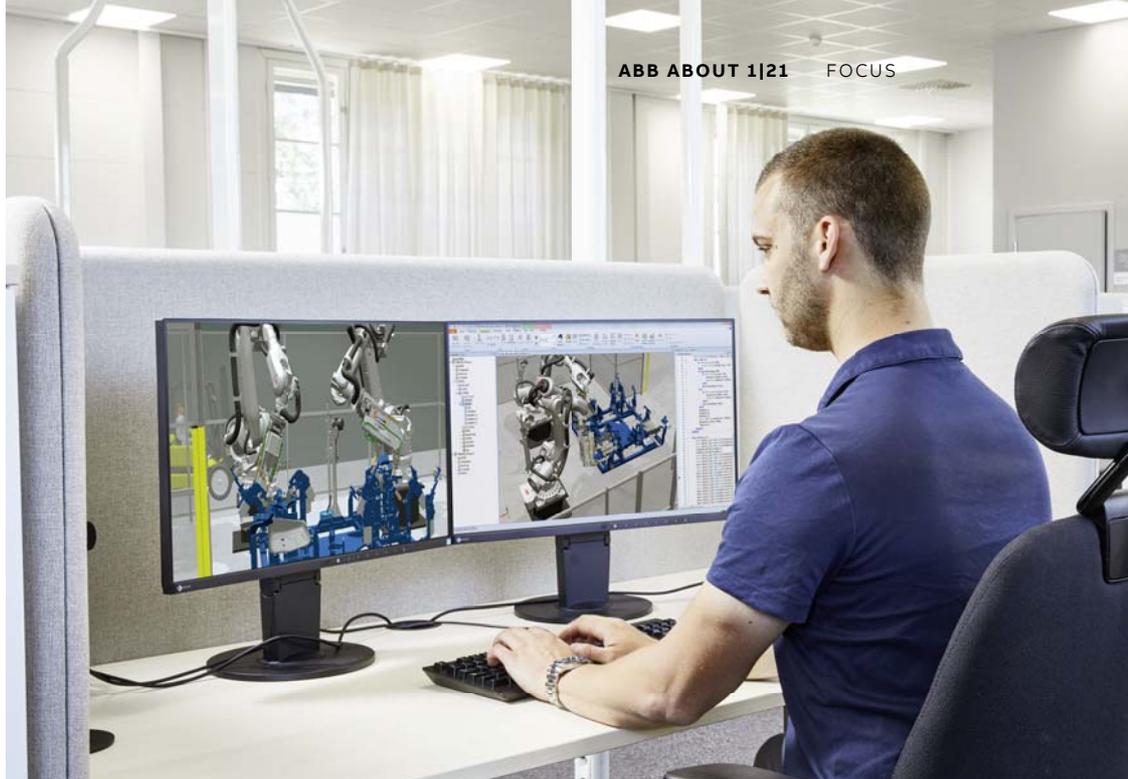


—
Interview complète dans le
magazine numérique:
tiny.cc/Hohmann

«RobotStudio permet la mise en service virtuelle d'installations de production automatisées.»

rique de l'équipement physique est un élément clé de la mise en service virtuelle. Un jumeau numérique facilite non seulement la collecte et l'échange de données, mais permet également un accès illimité à une bien plus grande variété de données qu'auparavant et offre une interopérabilité sans précédent.

Lors de la mise en service virtuelle des entraînements, le modèle logiciel – le jumeau numérique – reproduit le convertisseur de fréquence réel dans un environnement virtuel et imite son comportement. Les jumeaux numériques permettent de simuler presque tous les états dans le monde virtuel avec la certitude d'observer le même comportement que dans la réalité. En utilisant la plateforme de mise en service virtuelle, un intégrateur système peut mettre en place



01

des entraînements virtuels pour une simulation hors ligne et accélérer considérablement les essais sur les chaînes de production réelles.

Par rapport à des solutions classiques, la simulation permet aux exploitants de réduire considérablement les coûts des projets lors de la mise en service des entraînements. Par exemple, les solutions de mise en service virtuelle des entraînements d'ABB peuvent diminuer le temps d'ingénierie jusqu'à 20%. Les coûts d'investissement peuvent aussi être réduits jusqu'à 25% et les coûts de formation jusqu'à 50%.

La dynamique d'un laminoir

Un autre outil d'ABB est utilisé pour simuler le processus de laminage dans les laminoirs à chaud et à froid. Andreas Vollmer, Global R&D Manager Metals chez ABB, a déclaré: «Le laminage de produits plats est complexe et exigeant. Nous simulons différents scénarios de produits afin d'identifier rapidement les problèmes de qualité et les goulots d'étranglement». Il est possible d'optimiser les stratégies de régulation et de configuration avant même la construction ou la modernisation d'une installation. La simulation s'appuie sur un modèle physico-mathématique développé par ABB, qui reproduit dynamiquement le processus non linéaire avec une grande précision.

Construction virtuelle avec le BIM

Le dernier exemple de simulations ABB concerne l'avenir de la conception intelligente d'ouvrages avec le Building Information Modeling (BIM). Cette méthode de conception basée sur des modèles permet aux architectes, aux ingénieurs et aux planificateurs d'ouvrages d'utiliser des

02



modèles de données tridimensionnelles pour concevoir conjointement des bâtiments sous une forme numérique et les réaliser de manière extrêmement efficace.

Bernhard Caviezel, Product Marketing Director de l'unité Électrification d'ABB Suisse, en énonce les avantages: «Le BIM permet de construire des bâtiments sous une forme totalement virtuelle et de les optimiser selon des critères définis avant le début de la construction. L'intégration de toutes les parties prenantes réduit les coûts compte tenu des tâches de construction de plus en plus complexes et améliore incontestablement la qualité de l'exécution et de la construction». ABB propose le téléchargement gratuit d'objets BIM pour de nombreux produits, avec toutes les propriétés utiles, afin de pouvoir les utiliser dans le BIM. Le but d'ABB est de fournir à tous les planificateurs la meilleure aide possible pour une conception numérique efficace. La simulation du projet de construction avec la méthode BIM permet d'identifier les problèmes ou les conflits longtemps à l'avance – et ce, avant d'arriver sur le chantier.

— 01 RobotStudio propose une copie numérique de la chaîne de production.

— 02 Avec RobotStudio, le démarrage de la production est plus efficace et plus rapide, les coûts et les risques considérablement réduits.

— La simulation de bâtiments avec le BIM en vidéo:
tiny.cc/BIM_ABB

