

Définition Jumeau Numérique

DÉFINITION ET CRÉATION DE VALEUR

Le jumeau numérique est un clone virtuel d'un système physique ou d'un processus. Il implique systématiquement l'existence d'un couple « modèle numérique » avec l'objet qu'il copie. Les objets concernés peuvent être un produit, une machine, une ligne de production, un process, une supply chain. Suivant le système concerné et l'utilisation souhaitée il peut être un modèle géométrique, multiphysique, fonctionnel, comportemental. Il doit évoluer dans le temps comme son jumeau réel. Il permet d'améliorer le pilotage, la sécurisation et l'optimisation de lignes de production et des usines, la continuité numérique au niveau du produit, de sa conception à sa fin de vie, la surveillance et la maintenance prédictive. Il permet de mettre en place de nouveaux modèles économiques dans la supply chain (modèle as a service). Il permet d'obtenir un gain en qualité des produits en améliorant la correction des process. Il permet une traçabilité accrue des objets/process intégrant d'avantage d'informations sur les composants, les fournisseurs et la production. Il est un outil de rupture pour les besoins de formation et de démonstration sur des systèmes complexes et difficilement duplicables ou transportables.

ÉLÉMENTS TECHNOLOGIQUES CLEFS

Il doit être le plus fidèle possible à son jumeau réel et être capable d'évoluer en temps réel ou en accéléré (pour la prédiction de l'état du système physique non encore atteint). Cela impose :

1. Un échange de données entre les deux jumeaux : une capacité à générer de la donnée pertinente, fiable et au bon niveau de précision via la mise en place de capteurs distribués, une capacité de collecte, d'acheminement et de stockage sécurisée des données,
2. Une stratégie de construction du jumeau numérique permettant d'incrémenter et d'enrichir les modèles physiques par les données de façon continue et/ou hors ligne, et/ou de construire des JN uniquement à partir des données.
3. Une capacité du JN à intervenir sur le jumeau physique pour du (de la) contrôle/correction automatique
4. Un recalage du jumeau numérique à partir des données transmises par le jumeau physique : Une capacité software et hardware pour l'apprentissage du jumeau numérique.
5. Une capacité à calculer un état prédictif dans des temps courts compatibles avec la prise de décision.

ÉLÉMENTS SUPPLÉMENTAIRES CLEFS DE L'INTÉGRATION DU JUMEAU NUMÉRIQUE DANS L'INDUSTRIE

Définir les éléments clefs de création de valeur (qualité du produit, maintenance et pilotage chaîne de prod ...)

Définir la stratégie software et hardware (internalisation du stockage des données et des calculs ou externalisation, mixité de la solution. Typiquement apprentissage lourd sur serveur externe, utilisation du JN après apprentissage sur serveur interne.)

Définir les interfaces entre le JN et les utilisateurs humains en traitant les aspects cognitifs et responsabilités dans les prises de décisions déléguées au jumeau numérique.

EXEMPLES D'USAGE

- Maintenance prédictive et dimensionnement des postes de travail.
- Amélioration de la qualité : détection de déviations, réduction de la variabilité, analyse approfondie des données historiques après un évènement
- Amélioration du rendement de l'objet ou de l'usine
- Diminution du temps de développement de nouveaux produits/process
- Traçabilité accrue des objets/process (informations sur les composants, les fournisseurs et la production)