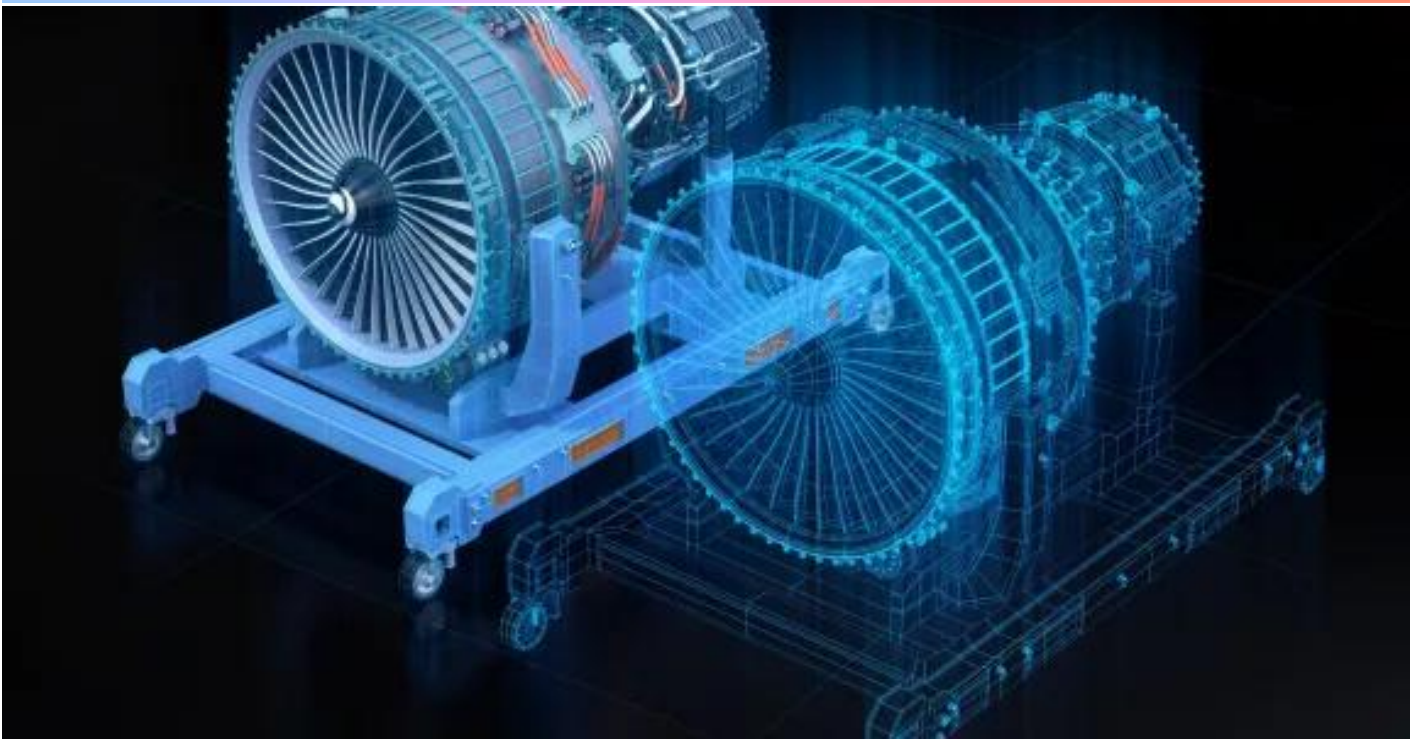




Coup de projecteur sur les projets de normalisation les plus récents dans le domaine des jumeaux numériques

15 novembre 2022, 12:31

Véronique Dossogne

À mesure que la transformation numérique de notre monde s'accélère, les technologies numériques jumelées deviennent des outils indispensables dans une foule de domaines. L'IEC et l'ISO œuvrent de concert à l'élaboration de concepts et applications propices à une évolution pertinente de la normalisation.

Un jumeau numérique doit représenter la réalité physique à un niveau de précision à la mesure de sa finalité. En conséquence, il est indispensable de s'accorder sur les exigences qualitatives auxquelles doivent répondre les données, modèles et visualisations. Le défi consiste à préciser les principes et exigences à un niveau suffisamment générique pour être applicables dans les différents domaines couverts par l'IEC et l'ISO.

C'est la mission du sous-comité mixte ISO/IEC JTC 1/SC 41 traitant de l'Internet des objets et des jumeaux numériques.

Définition

Saviez-vous qu'à l'heure actuelle, la définition de l'expression « jumeau numérique » diffère selon les normes ? Toute recherche sur l'expression « jumeau numérique » menée à partir de la [plate-forme de navigation en ligne ISO](#) suffira à vous en convaincre.

La terminologie et la définition des concepts sont les défis majeurs auxquels la normalisation est confrontée. L'IEC et l'ISO doivent élaborer des concepts applicables dans tous les domaines où les jumeaux numériques devraient avoir un impact. En outre, ces organisations doivent également intégrer les normes existantes dans les différents domaines. À titre d'exemple, l'ISO TC 184/SC4 : Automation systems and integration - Industrial data a publié en 2021 une série de normes portant sur les jumeaux numériques dans un contexte de fabrication.

L'**ISO 23247 series “Automation systems and integration — Digital twin framework for manufacturing”** définit un cadre technique de jumeau numérique dans un contexte de fabrication au départ d'éléments observables : personnel, équipement, matériaux, processus, installations, environnement, produits et documents de soutien inclus. Ces normes définissent l'architecture de données pour les jumeaux numériques. Les différentes parties ont été développées comme un ensemble intégré :

- *Partie 1 : Vue d'ensemble et principes généraux*
Cette partie présente le concept de jumeau numérique pour la fabrication et donne un aperçu des principes généraux qui guident le développement du cadre technique de jumeau numérique dans un contexte de fabrication
- *Partie 2 : Architecture de référence*
Cette partie présente une série d'objectifs, de perspectives et de modèles architecturaux de référence.
- *Partie 3 : Représentation numérique des éléments intervenant en fabrication*
Cette partie identifie les éléments observables intervenant en fabrication qui seront modélisés par un jumeau numérique et propose quelques exemples d'attributs d'information statiques et dynamiques. À l'heure actuelle, plusieurs normes définissent les données relatives à un ou plusieurs types d'éléments observables, mais aucune norme unique ne définit ces données pour tous les types d'éléments observables. La représentation des éléments observables peut reposer sur les normes et spécifications existantes, ISO 10303 (STEP), IEC 62264 (ISA-95), IEC 62714, ISO 13399, eCI@ss, Asset Administration Shell (AAS), IEC 62541 (OPC-UA), MTConnect, ISO 23952 (QIF) et RDF incluses. Une implémentation de la norme ISO 23247 autorise de sélectionner les modèles les plus appropriés pour le cas d'usage considéré.
- *Partie 4 : Échange d'informations*
Cette partie identifie des technologies telles que les protocoles de réseau, interfaces de programmation, langages de description, etc., en vue de la synchronisation, de l'échange et de la gestion des informations relatives aux jumeaux de fabrication représentés numériquement.

Le cadre ISO 23247 repose sur l'architecture de référence IdO ISO/IEC30141. Les entités fonctionnelles de la norme ISO/IEC 30141 sont personnalisées pour le contexte de la fabrication. Certaines implémentations de la norme ISO 23247 sont susceptibles de reconfigurer, de manière appropriée, les entités qu'illustre la Figure 1 .

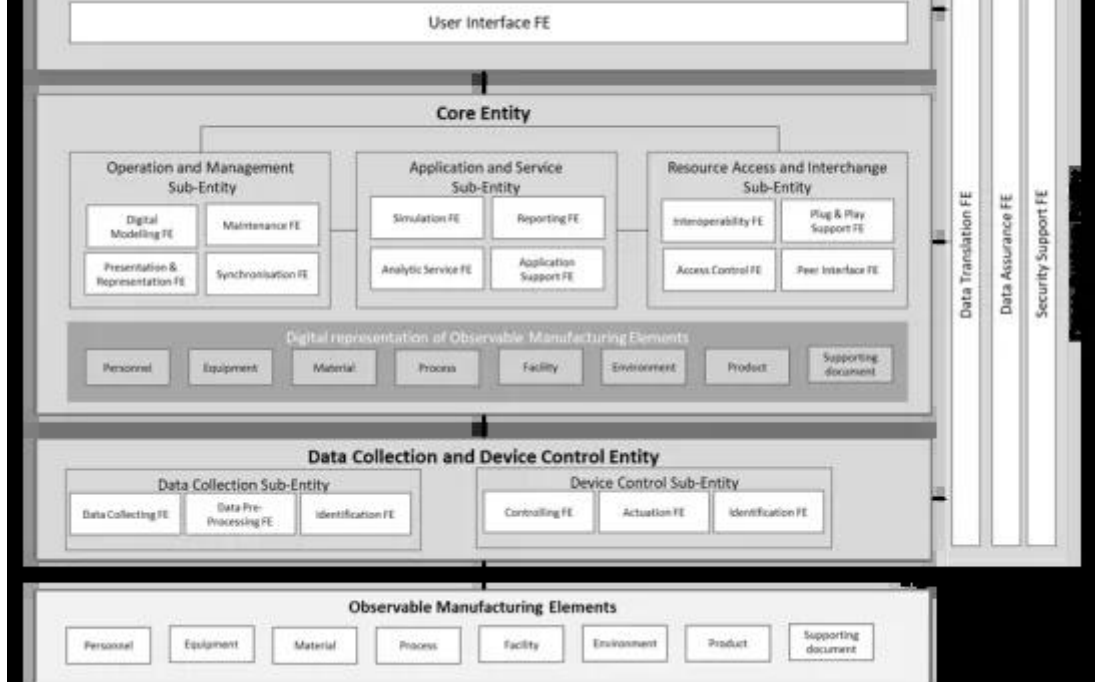


Figure 1 : schéma fonctionnel du cadre de fabrication de jumeaux numériques

La norme ISO 23247 partitionne un système de jumeaux numériques en plusieurs couches définies par des normes. La Figure 1 ci-avant rend compte de ces quatre couches. La couche inférieure décrit les éléments observables intervenant en fabrication. Cette couche décrit les éléments de l'unité de fabrication dont la modélisation s'impose. Officiellement, cette couche ne fait pas partie du cadre parce qu'elle existe d'ores et déjà. La deuxième couche correspond à l'entité de communication entre dispositifs. Cette couche recueille tous les changements d'état des éléments observables intervenant en fabrication et envoie des programmes de commande à ces éléments lorsque des ajustements s'imposent. La troisième couche correspond à l'entité de jumeau numérique. Cette couche modélise les jumeaux numériques. Elle extrait les données recueillies par l'entité de communication et s'en sert pour actualiser ses modèles. La quatrième couche contient des entités utilisatrices c'est-à-dire des applications qui ont recours aux jumeaux numériques pour améliorer le rendement de votre unité de fabrication. Il s'agit d'applications existantes telles les ERP et PLM ainsi que de nouvelles applications visant à accélérer le déroulement de processus. Si vous souhaitez voir la norme ISO 23247 en action, l'ISO TC184/SC4/WG15 propose une démonstration de tous les éléments qui précèdent. Pour découvrir la vidéo complète de la présentation, cliquez [ici](#).

- Introduction/Ciôture (Martin Hardwick)
- **Cas d'usage 1** - Ordonnancement flexible d'opérations robotisées de perçage et d'obturation au moyen d'équipes de robots (David Odendahl Boeing)
- **Cas d'usage 2** - Réduction de poids de structures complexes (Jan De Nijis)
- **Cas d'usage 3** - Amélioration qualitative des caractéristiques et tolérances (Bengt Olsson)

Les cas d'usage mentionnés ici font l'objet d'une description bien plus détaillée dans la norme ISO 23247-4.

Normes à propos de l'AAS

Outre les travaux de l'ISO TC184/ SC4, l'IEC/TC65/WG24 élabore des normes d'orientation destinées à l'AAS (« asset administration shell»). Le concept d'AAS (figures 2 et 3) est considéré comme une façon de convertir un jumeau physique en un jumeau numérique.

L'AAS définit un modèle sémantique composé d'un certain nombre de sous-modèles spécifiques dans lesquels toutes les informations et fonctionnalités relatives à un actif donné (y compris ses caractéristiques, propriétés, états, paramètres, données de mesure et potentiel) sont susceptibles d'être décrites.

L'IEC 63278 série « Administration Shell for industrial applications » se compose de trois parties :

- Partie 1 : Structure de l'AAS
- Partie 2 : Métamodèle d'information
- Partie 3 : Mesures de sécurité

La partie 1 IEC 63278-1 a été publiée en 2022. Les deux autres parties seront publiées fin 2024



Figure 3 : Illustration d'une approche architecturale de l'AAS

Pour plus d'informations : [IEC 61406-1:2022 Lien d'identification - Exigences générales](https://www.iso.org/standard/75461.html)

Cinq projets relevant les défis évoqués

Pour relever les défis que posent la terminologie et la définition des concepts dans toutes les industries verticales (manufacturières, urbaines, médicales, etc.), le groupe de travail du comité mixte ISO/IEC SC 41/ WG 6 œuvre à la mise au point de cinq normes. Les deux premières ont été publiées en 2023. Il s'agit de :

- ISO/IEC 30172: Cas d'usage de jumeaux numériques
- ISO/IEC 30173: Terminologie et concepts relatifs aux jumeaux numériques

L'ISO/IEC 30172 se définit comme une collection de cas d'usage dans des domaines aussi variés que le transport et la mobilité autonome, l'énergie, les villes et bâtiments intelligents, les maisons intelligentes, la fabrication intelligente, la gestion d'entreprise, la santé, pour n'en citer que quelques-uns.

L'ISO/IEC 30173 établit une terminologie couvrant les jumeaux numériques et présente la description de concepts élaborés par rapport à la simulation, au système cyber physique, à l'AAS et à l'Internet des objets, en mettant l'accent sur les applications, les écosystèmes (voir figure 2), les processus du cycle de vie et la classification des jumeaux numériques, ainsi que sur les différentes parties prenantes.

Les trois projets suivant sont en cours de développement :

- ISO/IEC TR 30194 ED1 Internet of things (IoT) and digital twin - best practices for use case projects
- ISO/IEC 30188 ED1 Digital twin - Reference architecture
- ISO/IEC 30186 ED1 Digital twin - Maturity model and guidance for a maturity assessment

Le projet ISO/IEC TR30194 définira un processus de collecte des cas d'usage et d'actualisation de documents intelligents assimilables à des standards que les machines peuvent appliquer, lire et transférer.

Le projet ISO/IEC 30188 permettra d'identifier les points communs architecturaux en se reposant sur les directives de l'ISO/IEC/IEEE 42010 (ingénierie logicielle et des systèmes — Description de l'architecture) ainsi que sur les travaux menés par un groupe consultatif (AG 8) intégré à l'ISO/IEC JTC 1 et portant sur une méta architecture de référence.

Le projet ISO/IEC 30186 se focalise sur divers éléments tels que les degrés d'autonomie ou les niveaux de modélisation.

Pour plus d'informations, nous vous recommandons de faire l'acquisition de ces normes afin de bénéficier de descriptions et de figures supplémentaires plus détaillées. Vous les découvrirez ici :

Toutes les informations relatives à l'[ISO TC184/SC4](#) sont disponibles sur le site Web ISO. Une [liste des normes déjà publiées et achetables auprès du sous-comité](#) est consultable aux pages dédiées.

Vous pouvez suivre l'état d'avancement des travaux de développement de la série IEC 63278 en consultant le [tableau de bord IEC TC65](#). À la date de publication, les documents seront commercialisés à la [boutique en ligne CEB-BEC](#) et/ou à la [boutique NBN](#)

Le [programme de travail](#) et une [liste des normes déjà publiées et achetables auprès du sous-comité](#) de l'ISO/IEC JTC 1/SC 41 sont consultables aux pages dédiées.

Si vous avez d'autres questions concernant ces normes, n'hésitez pas à nous contacter! Les [Antennes-Normes de Sirris](#) sont à votre service.

Sources:

<https://etech.iec.ch/issue/2022-01/shaping-the-future-for-digital-twins>

<https://www.ap238.org/iso23247/>

<https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/ThePlatform/Structure-Organization/PlatformWorkingGroups/Reference-Architectures-Standards-Norms/reference-architectures-standards-norms.html>

<https://jtc1info.org/sc-41-new-scope-includes-digital-twin/>

Copyright lead photo: 123rf.com

Auteurs



Véronique Dossogne