

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/ASTM  
52950

Première édition  
2021-01

---

---

## Fabrication additive — Principes généraux — Vue d'ensemble des échanges de données

*Additive manufacturing — General principles — Overview of data processing*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/ASTM 52950:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021>



Numéro de référence  
ISO/ASTM 52950:2021(F)

© ISO/ASTM International 2021

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/ASTM 52950:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO/ASTM International 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou un intranet, sans autorisation écrite soit de l'ISO à l'adresse ci-après, soit d'un organisme membre de l'ISO dans le pays du demandeur. Aux États-Unis, les demandes doivent être adressées à ASTM International.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

ASTM International  
100 Barr Harbor Drive, PO Box C700  
West Conshohocken, PA 19428-2959, USA  
Tél.: +610 832 9634  
Fax: +610 832 9635  
E-mail: [khooper@astm.org](mailto:khooper@astm.org)  
Web: [www.astm.org](http://www.astm.org)

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Échange de données</b> .....	<b>2</b>
4.1 Flux de données .....	2
4.1.1 Généralités .....	2
4.1.2 Explication des termes de la légende utilisés à la Figure 1 .....	2
4.2 Formats de données .....	4
4.2.1 Généralités .....	4
4.2.2 STL.....	4
4.2.3 VRML (WRL).....	4
4.2.4 IGES .....	5
4.2.5 STEP .....	5
4.2.6 AMF .....	5
4.2.7 OBJ.....	5
4.2.8 3MF.....	5
4.3 Préparation des données .....	6
4.3.1 L'importance de la qualité des données pour la qualité de la pièce .....	6
4.3.2 Paramètres d'exportation .....	6
4.3.3 Considérations spéciales pour le traitement des données .....	7
<b>Bibliographie</b> .....	<b>8</b>

[ISO/ASTM 52950:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 261, *Fabrication additive*, en coopération avec le Comité ASTM F 42, *Fabrication additive*, dans le cadre d'un accord de partenariat entre l'ISO et ASTM International dans le but de créer un ensemble commun de normes ISO/ASTM sur la fabrication additive et en collaboration avec le Comité Européen de Normalisation (CEN), Comité technique CEN/TC 438, *Fabrication additive*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition de l'ISO/ASTM 52950 remplace l'ISO 17296-4:2014, qui a fait l'objet d'une révision technique et d'un changement de numérotation.

Les principales modifications par rapport à l'ISO 17296-4:2014 sont les suivantes :

- changement du numéro du document en ISO/ASTM 52950 ;
- suppression des normes obsolètes ou annulées ISO 17296-4 et DIN 66301 (VDA-FS) ;
- révisions de la [Figure 1](#).

Il convient que tout retour d'information ou questions sur le présent document soit adressé à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être consultée à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## Introduction

La fabrication additive est utilisée pour fabriquer des prototypes, des outils et des pièces de production.

Le présent document vise à proposer des recommandations et à donner des conseils aux utilisateurs (clients) et aux fabricants (à la fois aux prestataires de service externes et internes), pour améliorer la communication entre le client et le fournisseur et de contribuer à une conception performante faisant autorité et à une gestion aisée du projet.

Il suppose que le lecteur possède des connaissances de base sur le déroulé du procédé des différents procédés additifs. Il explique les procédés utilisés dans la pratique, avec le niveau de détail juste nécessaire pour comprendre les spécifications.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/ASTM 52950:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/ASTM 52950:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03b47160-3123-42ce-be4a-02cc9fb32184/iso-astm-52950-2021>

# Fabrication additive — Principes généraux — Vue d'ensemble des échanges de données

## 1 Domaine d'application

Le présent document couvre les principales considérations qui s'appliquent pour l'échange de données pour la fabrication additive. Il spécifie les termes et définitions qui permettent d'échanger des informations décrivant les géométries ou les pièces de sorte à ce qu'elles puissent être fabriquées additivement. La méthode d'échange de données présente le type de fichier, les données incluses, le formatage de telles données et à quelles fins cela peut être utilisé.

Le présent document

- permet de spécifier un format adapté pour l'échange de données,
- décrit les développements existant pour la fabrication additive de géométries en 3D,
- présente les formats de fichier existants utilisés comme partie des développements existant, et
- permet la compréhension des éléments nécessaires pour l'échange de données, aux utilisateurs du présent document.

Le présent document s'adresse aux utilisateurs et aux fabricants de procédés de fabrication additive et de systèmes logiciels associés. Il s'applique des lors que des procédés de fabrication additive sont utilisés, et dans les domaines suivants en particulier :

- producteurs de systèmes et équipements de fabrication additive, y compris les logiciels ;
- ingénieurs logiciels utilisant des systèmes de CAO/IAO ;
- développeurs de systèmes de rétro-ingénierie ;
- organismes d'essai souhaitant comparer les géométries prescrites et réelles.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/ASTM 52900, *Fabrication additive — Principes généraux — Fondamentaux et vocabulaire*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/ASTM 52900 ainsi que les suivantes s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 polygonisation triangulation

création d'un modèle numérique d'une surface sous la forme d'une multitude de polygones connectés

Note 1 à l'article: La création d'une surface de polygones triangulaires connectés est généralement appelée triangulation.

Note 2 à l'article: En fabrication additive, la polygonisation/triangulation est une opération assistée par logiciel utilisée pour générer un modèle à facettes à partir d'un nuage de points ou d'un modèle CAO volumique 3D.

## 4 Échange de données

### 4.1 Flux de données

#### 4.1.1 Généralités

Un ensemble complet de données 3D de la pièce constitue la base de la fabrication additive. Le plus souvent, celui-ci est créé par modélisation CAO 3D directe. Les ensembles de données peuvent également être générés par des données numérisées en 3D si les pièces existent sous une forme physique (voir la [Figure 1](#)).

Un modèle basé sur des facettes est alors généré à partir du modèle de volume ou de surface par polygonisation ou par triangulation (voir [4.1.2.4](#)) et il est transféré dans le procédé de fabrication additive dans un format de transfert de données adapté. Ce procédé assisté par logiciel est lancé automatiquement dans la mesure du possible.

#### 4.1.2 Explication des termes de la légende utilisés à la Figure 1

##### 4.1.2.1 Modélisation CAO 3D (modélisation de solides)

La modélisation CAO 3D est le procédé le plus couramment utilisé en conception pour produire un modèle numérique 3D. Le point de départ peut être une idée d'un produit, qui prend forme et qui est de plus en plus définie directement sur l'écran de l'ordinateur au cours du procédé, ou une image générée précédemment de l'objet sous forme de schémas, de plans, etc., qui peuvent être convertis en donnée 3D via un procédé de modélisation dans les systèmes CAO. Le volume peut être décrit au moyen de deux techniques différentes ou par une combinaison des deux. L'objet est soit composé de volumes de base (formes) (par exemple, cube, coin, cylindre, cône, sphère et tore) qui génèrent l'objet réel par l'intermédiaire d'une séquence d'opérations booléennes, soit le volume est décrit par ses surfaces frontières environnantes et par l'emplacement de la matière par rapport aux surfaces frontières.

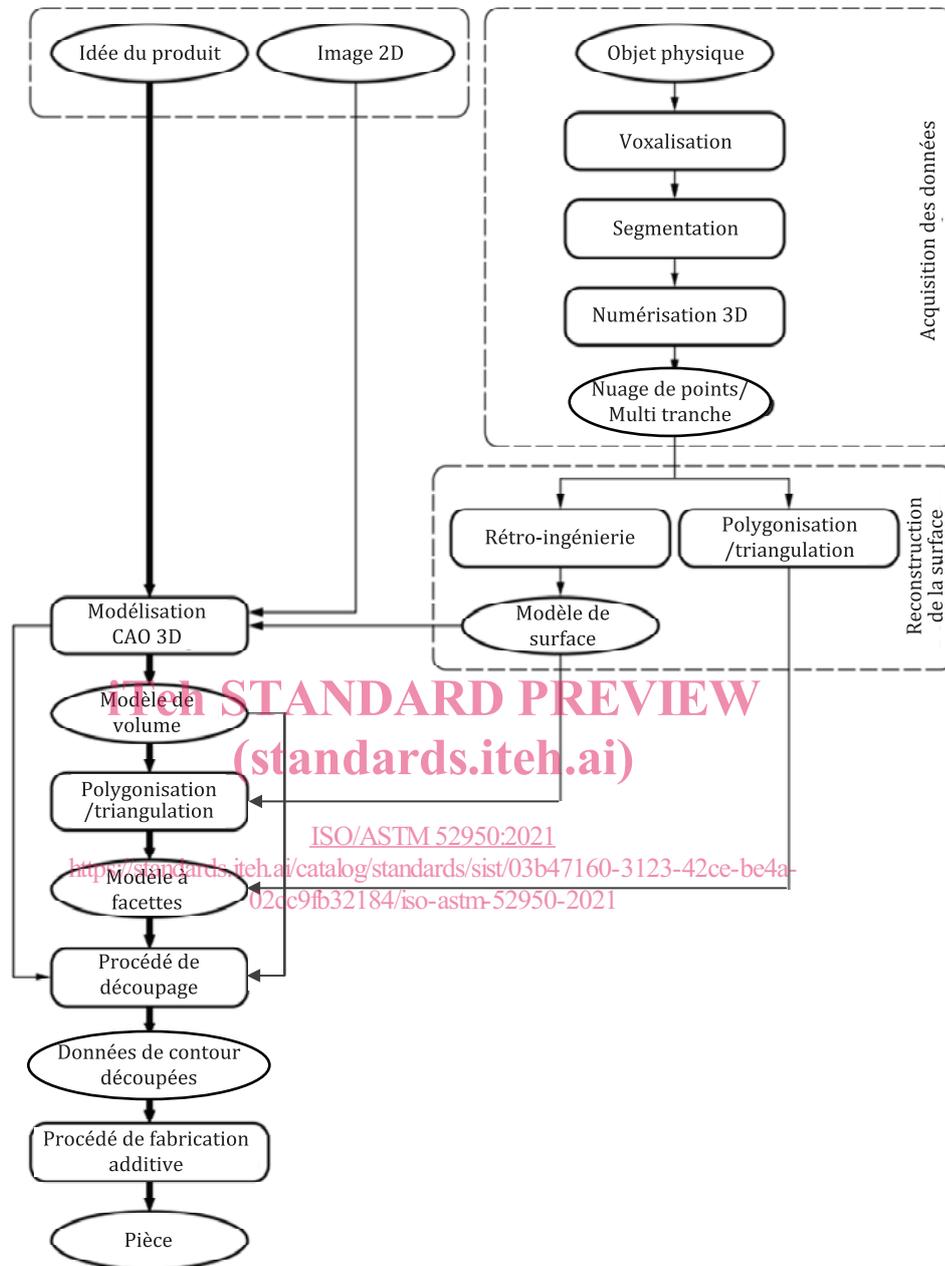
##### 4.1.2.2 Numérisation 3D

La numérisation 3D est le procédé selon lequel la géométrie de surface d'un objet physique est mesurée en utilisant un matériel et des logiciels appropriés, et enregistrée dans un modèle de nuage de points numériques. Les objets peuvent être des modèles produits manuellement ou finis qui nécessitent d'être copiés sous forme numérique. L'utilisation de la numérisation 3D est particulièrement efficace si le modèle possède des surfaces de géométrie quelconque ébauchées de manière empirique, car ces dernières sont difficiles à reproduire par modélisation CAO 3D directe.

##### 4.1.2.3 Reconstruction de la surface

La reconstruction de la surface est une méthode de traitement des données générées par numérisation 3D. À partir du nuage de points généré par ordinateur, des courbes et surfaces décrites mathématiquement sont générées avec des informations topologiques suffisantes pour recréer de manière adéquate la surface de l'objet. Ces données peuvent ensuite être stockées séparément ou intégrées dans un modèle

de volume CAO existant. La reconstruction de la surface crée ainsi une passerelle entre la numérisation 3D et la modélisation CAO.



**Figure 1 — Vue d'ensemble des flux de données traditionnels depuis l'idée d'un produit jusqu'au composant réel (terminologie)**

#### 4.1.2.4 Polygonisation/triangulation

Ce procédé assisté par logiciel est utilisé pour générer un modèle à facettes basé sur le volume soit à partir du nuage de points obtenu après une numérisation 3D, soit à partir du modèle de volume obtenu après une modélisation CAO 3D. La surface de l'objet est représentée par une multitude de minuscules facettes planes, ou polygones, qui sont tracés entre les points. Le nombre et la taille des facettes sont un aspect qui détermine la précision avec laquelle la géométrie de surface réelle est reproduite. Ce procédé crée un ensemble de données.

## 4.1.2.5 Modèle à facettes

Cette méthode décrit la limite de la géométrie du solide et la région de calcul. Chaque facette triangulaire est connectée à une facette adjacente avec des bords partagés pour garantir que les surfaces sont étanches. Dans un modèle à facettes, son exactitude est déterminée par l'écart de corde par rapport au modèle CAO. Une plus grande exactitude exige plus d'efforts de calcul.

## 4.1.2.6 Procédé de découpage

Le procédé de découpage est une étape essentielle de la préfabrication dans tous les procédés de fabrication additive. Il implique de découper le modèle à facettes (volume) en plusieurs couches successives et d'enregistrer les informations contenues dans chaque couche. Les données de contour découpées ne sont plus reliées entre elles sur l'axe z, ce qui signifie qu'une mise à l'échelle ultérieure n'est plus possible. Avec certaines technologies, ce procédé est réalisé automatiquement par le logiciel, une fois que les paramètres nécessaires (par exemple, l'épaisseur de couche) ont été définis. D'autres systèmes exigent un logiciel séparé pour préparer et stocker ces données de couche.

## 4.2 Formats de données

### 4.2.1 Généralités

Les formats d'interface les plus couramment utilisés dans le flux de données sont expliqués de [4.2.2](#) à [4.2.8](#).

Le format STL est le format de données le plus communément utilisé pour le transfert de données. Si le format STL ne peut pas être exporté en raison de l'absence de module d'interface (non fourni de façon standard avec tous les programmes logiciels de CAO), les données peuvent être transférées à d'autres programmes CAO via des formats d'interface (par exemple, STEP ou IGES), qui doivent alors permettre une sortie au format STL.

NOTE Des problèmes de conversion peuvent survenir lors du transfert des données via des interfaces indépendantes du système, étant donné que les possibilités des interfaces (en dépit des normes établies) varient énormément et que les programmes présentent des degrés de précision variables (par exemple, en ce qui concerne l'acceptation de la jointure entre deux surfaces adjacentes).

### 4.2.2 STL

Le format de fichier STL a été développé à l'origine dans le cadre du package CAO des premiers appareils de stéréolithographie (faisant ainsi référence à ce procédé), mais est devenu le format le plus communément utilisé pour le transfert des données de modèle 3D pour les technologies de fabrication additive. Il s'agit d'un format de données indépendant du système pour l'échange de coordonnées purement géométriques. Les surfaces frontières des modèles de volume sont décrites par des triangles (facettes planes) et leurs vecteurs normaux. Les ensembles de données STL peuvent être stockées en utilisant des représentations soit ASCII, soit binaires, le premier étant un format plus lisible par l'homme, le second réduisant considérablement la taille du fichier. Le format de données STL a tendance à être inadapté pour l'échange de données entre des systèmes de CAO/FAO car la géométrie est facettée de manière irréversible. (voir l'ISO/ASTM 52900).

### 4.2.3 VRML (WRL)

Le VRML (Virtual Reality Modelling Language) ISO/IEC 14772-1 et ISO/IEC 14772-2, extension de fichier «wrl» (world) ou «wrz» (pour les fichiers VRML compressés) est un format d'image tridimensionnel, indépendant de la plate-forme, supporté par une fonctionnalité réseau. Le VRML ne se limite pas à l'entrée de données de points ou d'arêtes sous forme de listes ; il décrit également des objets 3D ou des scénarios orientés objet dans un type de langage informatique (texte brut ASCII ou UTF-8). Les composantes de base du VRML sont les «types de nœuds» et les canaux de communication : nœuds de forme (formes géométriques de base, telles que les cubes, cylindres, cônes et sphères), nœuds d'aspect [couleur, texture (propriétés des matériaux), et transformations géométriques], nœuds d'éclairage,