

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/ASTM  
52900

Première édition  
2015-12-15

---

---

## Fabrication additive — Principes généraux — Terminologie

*Additive manufacturing — General principles — Terminology*

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

[ISO/ASTM 52900:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbb01687d/iso-astm-52900-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbb01687d/iso-astm-52900-2015>



Numéro de référence  
ISO/ASTM 52900:2015(F)

© ISO/ASTM International 2015

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

[ISO/ASTM 52900:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO/ASTM International 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit 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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

ASTM International  
100 Barr Harbor Drive, PO Box C700  
West Conshohocken, PA 19428-2959, USA  
Tel. +610 832 9634  
Fax +610 832 9635  
khooper@astm.org  
www.astm.org

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
2.1    Termes généraux.....	1
2.2    Catégories de procédé.....	2
2.3    Traitement: Généralités.....	3
2.4    Traitement: Données.....	6
2.5    Traitement: Matériau.....	8
2.6    Applications.....	10
2.7    Propriétés.....	11
<b>Annexe A (informative) Principes de base</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (informative) Index alphabétique</b> .....	<b>21</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>24</b>

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

[ISO/ASTM 52900:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015>

## 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 appelée 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b506-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015).

Le comité responsable du présent document est l'ISO/TC 261, *fabrication additive*, en coopération avec l'ASTM F 42.91, *Terminologie*, dans le cadre d'un accord de partenariat entre l'ISO et ASTM International dans le but de créer un ensemble de normes ISO/ASTM sur la fabrication additive.

Cette première édition de l'ISO/ASTM 52900 annule et remplace l'ASTM F2792.

## Introduction

Le terme fabrication additive est le terme général utilisé pour les technologies qui, sur la base d'une représentation géométrique, créent des objets physiques par ajout successif de matériau. Ces technologies sont actuellement utilisées dans diverses applications d'ingénierie industrielle ainsi que dans d'autres secteurs de la société, comme la médecine, l'éducation, l'architecture, la cartographie, les jouets et le divertissement.

Au cours du développement de la technologie de la fabrication additive, de nombreux termes et définitions différents ont été utilisés, souvent en référence à des domaines d'application et à des marques déposées spécifiques. Ceux-ci sont souvent ambigus et prêtent à confusion, ce qui nuit à la communication et à une plus large diffusion de cette technologie.

La présente Norme internationale a pour objectif de fournir une compréhension basique des principes fondamentaux des procédés de fabrication additive, et sur cette base, de donner des définitions claires aux termes et à la nomenclature associés à la technologie de la fabrication additive. Le but de cette normalisation de la terminologie relative à la fabrication additive est de faciliter la compréhension entre les personnes concernées par ce domaine technologique dans le monde entier.

La présente Norme internationale a été élaborée en étroite coopération entre l'ISO/TC 261 et l'ASTM F 42.91 sur la base d'un accord de partenariat entre l'ISO et l'ASTM International dans le but de créer un ensemble commun de normes ISO/ASTM concernant la fabrication additive.

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

[ISO/ASTM 52900:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015>

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

[ISO/ASTM 52900:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015>

# Fabrication additive — Principes généraux — Terminologie

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit et définit les termes utilisés dans la technologie de la fabrication additive (FA), qui applique le principe de mise en forme additive et construit ainsi des géométries physiques en 3D par ajout successif de matériau.

Les termes ont été classés par champs d'application spécifiques.

Les nouveaux termes émergeant des futurs travaux de l'ISO/TC 261 seront inclus dans les amendements à venir et les vues d'ensemble de la présente Norme internationale.

## 2 Termes et définitions

### 2.1 Termes généraux

#### 2.1.1

**imprimante 3D**, nom

machine utilisée pour l'impression 3D (2.3.1)

#### 2.1.2

**fabrication additive**, nom

**FA**

procédé consistant à assembler des matériaux pour fabriquer des pièces (2.6.1) à partir de données de modèle en 3D, en général couche (2.3.10) après couche, à l'inverse des méthodes de fabrication soustractive et de fabrication mise en forme

Note 1 à l'article: Termes historiques: fabrication additive, procédés additifs, techniques additives, fabrication par couches additives, fabrication en couches, fabrication solide en forme libre et fabrication en forme libre.

Note 2 à l'article: La signification des méthodes de fabrication « additive », « soustractive » et « mise en forme » est discutée plus avant en [Annexe A](#).

#### 2.1.3

**système additif**, nom

**système de fabrication additive**

équipement de fabrication additive

machine et équipements auxiliaires utilisés pour la fabrication additive (2.1.2)

#### 2.1.4

**machine FA**, nom

section du système de fabrication additive (2.1.3) comprenant le matériel, le logiciel de commande de la machine, le logiciel d'installation requis et les accessoires périphériques nécessaires à l'exécution d'un cycle de fabrication (2.3.3) en vue de produire des pièces (2.6.1)

#### 2.1.5

**utilisateur de machine FA**, nom

opérateur ou entité utilisant une machine FA (2.1.4)

#### 2.1.6

**utilisateur de système FA**, nom

utilisateur de système additif

opérateur ou entité utilisant un système de fabrication additive (2.1.3) complet ou tout composant d'un système additif

### 2.1.7

**avant**, nom

<d'une machine; sauf désigné sous un autre nom par le fabricant de la machine> côté de la machine auquel l'opérateur fait face pour accéder à l'interface utilisateur ou à la fenêtre de visualisation principale, ou aux deux

### 2.1.8

**fournisseur du matériau**, nom

fournisseur du matériau/de la *matière première* (2.5.2) à traiter dans le *système de fabrication additive* (2.1.3)

### 2.1.9

**procédé multi-étapes**, nom

type de procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel les *pièces* (2.6.1) sont fabriquées en deux opérations ou plus, la première produisant généralement la forme géométrique de base et les suivantes consolidant la pièce pour lui donner les propriétés souhaitées du matériau (métallique, céramique, polymère ou composite)

Note 1 à l'article: Le retrait de la structure de support et le nettoyage peuvent être nécessaires, mais ne sont pas considérés dans ce contexte comme une étape séparée du procédé.

Note 2 à l'article: Le principe des procédés à *étape unique* (2.1.10) et multi-étapes est discuté plus avant à l'[Annexe A](#).

### 2.1.10

**procédé à étape unique**, nom

type de procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel les *pièces* (2.6.1) sont fabriquées en une seule opération, dans laquelle la forme géométrique de base et les propriétés de matériau du produit prévu sont obtenues simultanément

Note 1 à l'article: Le retrait de la structure de support et le nettoyage peuvent être nécessaires, mais ne sont pas considérés dans ce contexte comme une étape séparée du procédé.

Note 2 à l'article: Le principe des procédés à *étape unique* et *multi-étapes* (2.1.9) est discuté plus avant à l'[Annexe A](#).

## 2.2 Catégories de procédé

### 2.2.1

**projection de liant**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel un agent de liaison liquide est déposé de manière sélective pour assembler des matériaux poudreux

### 2.2.2

**dépôt de matière sous énergie concentrée**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel l'énergie thermique focalisée est utilisée pour faire fondre les matériaux pendant leur dépôt

Note 1 à l'article: Le terme « énergie thermique focalisée » indique qu'une source d'énergie (laser, faisceau d'électrons, ou arc plasma) est focalisée pour faire fondre les matériaux pendant leur dépôt.

### 2.2.3

**extrusion de matière**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel le matériau est distribué de manière sélective par une buse ou à travers un orifice

### 2.2.4

**projection de matière**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel des gouttelettes du matériau fabriqué sont déposées de manière sélective

Note 1 à l'article: Le photopolymère et la cire sont des exemples de matériau.

**2.2.5****fusion sur lit de poudre**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel l'énergie thermique fait fondre de manière sélective certaines zones d'un *lit de poudre* (2.5.8)

**2.2.6****stratification de couches**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel des couches de matériau sont liées pour former un objet

**2.2.7****photopolymérisation en cuve**, nom

procédé de *fabrication additive* (2.1.2) dans lequel un photopolymère liquide plongé dans une cuve est durci de manière sélective par polymérisation activée par la lumière

**2.3 Traitement: Généralités****2.3.1****impression 3D**, nom

fabrication d'objets par dépôt d'un matériau au moyen d'une tête d'impression, d'une buse ou d'une autre technologie d'impression

Note 1 à l'article: Terme souvent utilisé dans un contexte non technique comme synonyme de *fabrication additive* (2.1.2); jusqu'à présent, ce terme a été associé en particulier aux machines de moyenne gamme en termes de prix et/ou de capacités générales.

**2.3.2****chambre de fabrication**, nom

emplacement fermé à l'intérieur du système de *fabrication additive* (2.1.3) où les *pièces* (2.6.1) sont fabriquées

**2.3.3****cycle de fabrication**, nom

cycle de procédé unique dans lequel un ou plusieurs composants sont accumulés en *couches* (2.3.10) dans la chambre de procédé du système de *fabrication additive* (2.1.3)

**2.3.4****enveloppe de fabrication**, nom

dimensions externes maximales des axes x, y et z dans l'*espace de fabrication* (2.3.6) où les *pièces* (2.6.1) peuvent être fabriquées

Note 1 à l'article: Les dimensions de l'espace de fabrication sont supérieures à celles de l'enveloppe de fabrication.

**2.3.5****plateforme de fabrication**, nom

<d'une machine> base qui offre une surface sur laquelle la fabrication de la (des) *pièce(s)* (2.6.1), est lancée et supportée tout au long du procédé de fabrication

Note 1 à l'article: Dans certains systèmes, les *pièces* (2.6.1) sont fabriquées en étant fixées à la plateforme de fabrication, directement ou par le biais d'une structure de support. Dans d'autres systèmes, comme les systèmes à *lit de poudre* (2.5.8), une fixation mécanique directe peut ne pas être requise entre la fabrication et la plateforme.

**2.3.6****espace de fabrication**, nom

emplacement où les *pièces* (2.6.1) peuvent être fabriquées, généralement à l'intérieur de la *chambre de fabrication* (2.3.2) ou sur une *plateforme de fabrication* (2.3.5)

### 2.3.7

#### **surface de fabrication**, nom

aire sur laquelle le matériau est ajouté, généralement sur la dernière *couche* (2.3.10) déposée qui devient la fondation sur laquelle la couche suivante est formée

Note 1 à l'article: Pour la première couche, la surface de fabrication est souvent la *plateforme de fabrication* (2.3.5).

Note 2 à l'article: Dans le cas des procédés de *dépôt de matière sous énergie concentrée* (2.2.2), la surface de fabrication peut être une pièce existante sur laquelle le matériau est ajouté.

Note 3 à l'article: Si l'orientation du dépôt de matériau ou des moyens de consolidation, ou des deux, est variable, elle peut être définie par rapport à la surface de fabrication.

### 2.3.8

#### **volume de fabrication**, nom

volume total utilisable dans la machine pour fabriquer des *pièces* (2.6.1)

### 2.3.9

#### **région d'alimentation**, nom

<dans la *fusion sur lit de poudre* (2.2.5)> emplacement(s) dans la machine où la *matière première* (2.5.2) est stockée et depuis le(s)quel(s) une partie de la matière première est transportée de façon répétée vers le lit de poudre au cours du *cycle de fabrication* (2.3.3)

### 2.3.10

#### **couche**, nom

<matière> matériau déposé, ou pulvérisé, pour créer une surface

### 2.3.11

#### **système de coordonnées de la machine**, nom

système de coordonnées tridimensionnel tel que défini par un point fixe sur la *plateforme de fabrication* (2.3.5), avec les trois axes principaux désignés par x, y et z, avec l'axe de rotation autour de chacun de ces axes désigné par A, B, et C respectivement, les angles entre x, y et z pouvant être cartésiens ou définis par le fabricant de la machine

Note 1 à l'article: Le système de coordonnées de la machine est fixe par rapport à la machine, par opposition aux systèmes de coordonnées associés à la *surface de fabrication* (2.3.7) qui peuvent être translatés ou subir une rotation. Un système de coordonnées de la machine est illustré dans l'ISO/ASTM 52921.[6]

### 2.3.12

#### **lot de fabrication**, nom

ensemble de *pièces* (2.6.1) fabriquées présentant des points communs en termes de *matière première* (2.5.2), de *lot de production* (2.3.19), *système de fabrication additive* (2.1.3) et d'étapes de *post-traitement* (2.5.6) (si nécessaire) enregistrés sur une seule commande de fabrication

Note 1 à l'article: Le *système de fabrication additive* (2.1.3) pourrait inclure une ou plusieurs *machine(s) FA* (2.1.4) et/ou des machines de *post-traitement* (2.5.6) selon l'accord entre le fournisseur *FA* (2.1.2) et le client.

### 2.3.13

#### **origine**, nom

point zéro

(0, 0, 0) <avec utilisation des coordonnées x, y et z>

point de référence universel désigné sur lequel les trois axes principaux d'un système de coordonnées se croisent

Note 1 à l'article: Le système de coordonnées peut être cartésien ou tel que défini par le fabricant de la machine. Le concept d'une origine est illustré dans l'ISO/ASTM 52921.[6]

### 2.3.14

#### **origine de fabrication**, nom

*origine* (2.3.13) située le plus souvent au centre de la *plateforme de fabrication* (2.3.5) et fixée sur la surface de fabrication, mais pouvant être définie différemment par le réglage de fabrication

**2.3.15****origine machine**, nom

repos machine

point zéro de la machine

*origine* (2.3.13) telle que définie par le fabricant de la machine**2.3.16****région de débordement**, nom<dans les systèmes de *fusion sur lit de poudre* (2.2.5)> emplacement(s) dans la machine où la poudre en excès est stockée pendant un *cycle de fabrication* (2.3.3)

Note 1 à l'article: Pour certains types de machine, la région de débordement peut consister en une ou plusieurs chambres dédiées ou en un système de recyclage de la poudre.

**2.3.17****emplacement de la pièce**, nomemplacement de la *pièce* (2.6.1) dans le *volume de fabrication* (2.3.8)Note 1 à l'article: L'emplacement de la pièce est normalement spécifié par les coordonnées x, y et z pour la position du *centre géométrique* (2.4.9) de la *zone de délimitation* (2.4.3) de la pièce par rapport à l'*origine* (2.3.13) du *volume de fabrication* (2.3.8). L'emplacement de la pièce est illustré dans l'ISO/ASTM 52961.<sup>[6]</sup>**2.3.18****paramètres du procédé**, nomensemble de paramètres de fonctionnement et de réglages système utilisés pendant un *cycle de fabrication* (2.3.3).

iTeh STANDARD PREVIEW

**2.3.19****phase de production**, nom (standards.iteh.ai)toutes les *pièces* (2.6.1) produites en un *cycle de fabrication* (2.3.3) ou en une série séquentielle de cycles de fabrication utilisant la même *matière première* (2.5.2) et les mêmes conditions de lot et de procédé<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d9adc3ce-ca51-4c21-b508-00fbbe01687d/iso-astm-52900-2015>**2.3.20****réglage du système**, nomconfiguration du *système de fabrication additive* (2.1.3) pour une fabrication**2.3.21****axe x**, nom<d'une machine; ou autrement désigné par le fabricant de la machine> axe du *système de coordonnées de la machine* (2.3.11) qui court parallèlement à l'*avant* (2.1.7) de la machine et perpendiculairement à l'*axe y* (2.3.22) et à l'*axe z* (2.3.23)Note 1 à l'article: <ou autrement désigné par le fabricant de la machine> La direction x positive va de gauche à droite comme vu depuis l'avant de la machine tout en faisant face à l'*origine* (2.3.13) du *volume de fabrication* (2.3.8).Note 2 à l'article: Il est courant que l'axe x soit horizontal et parallèle à l'un des bords de la *plateforme de fabrication* (2.3.5).**2.3.22****axe y**, nom<d'une machine; ou autrement désigné par le fabricant de la machine> axe du *système de coordonnées de la machine* (2.3.11) qui court perpendiculairement à l'*axe z* (2.3.23) et à l'*axe x* (2.3.21)Note 1 à l'article: < ou autrement désigné par le fabricant de la machine> La direction positive est définie dans l'ISO 841<sup>[4]</sup> de manière à définir un jeu de coordonnées main droite. Dans le cas le plus courant d'une direction z positive montante, la direction y positive va alors de l'avant à l'arrière de la machine vue depuis l'avant de la machine.

Note 2 à l'article: Dans le cas d'une fabrication suivant une direction z positive descendante, la direction y positive va alors de l'arrière à l'avant de la machine vue depuis l'avant de la machine.

Note 3 à l'article: Il est courant que l'axe y soit horizontal et parallèle à l'un des bords de la *plateforme de fabrication* (2.3.5).

## 2.3.23

**axe z**, nom

<d'une machine; ou autrement désigné par le fabricant de la machine> axe du *système de coordonnées de la machine* (2.3.11) qui court perpendiculairement à l'axe x (2.3.21) et à l'axe y (2.3.22)

Note 1 à l'article: <sauf désignation différente par le fabricant de la machine> La direction positive est définie dans l'ISO 841[1] de manière à définir un jeu de coordonnées main droite. Pour les procédés qui emploient un ajout de matériau en couches planes, la direction z positive est alors normale aux *couches* (2.3.10).

Note 2 à l'article: Pour les procédés qui emploient un ajout de matériau en couches planes, la direction z positive est la direction allant de la première couche aux couches suivantes.

Note 3 à l'article: Lorsque l'ajout de matériau est possible depuis plusieurs directions (comme avec certains systèmes de *dépôt de matière sous énergie concentrée* (2.2.2)), l'axe z peut être identifié conformément aux principes de l'ISO 841,[1] (4.3.3) qui traite du «pivotement ou braquage».

## 2.4 Traitement: Données

### 2.4.1

**balayage 3D**, nom

numérisation 3D

méthode d'acquisition de la forme et de la taille d'un objet sous forme de représentation tridimensionnelle par l'enregistrement des coordonnées x, y et z sur la surface de l'objet et par un moyen logiciel la collection de points est convertie en données numériques

Note 1 à l'article: Note à l'article: Les procédés typiques utilisent un certain degré d'automatisation, couplée à une sonde tactile, un capteur optique ou un autre dispositif.

### 2.4.2

**Additive Manufacturing File Format**, nom

**AMF**

format de fichier destiné à communiquer des données de modèle de *fabrication additive* (2.1.2) comprenant une description de la géométrie de surface en 3D avec un support natif pour la couleur, les matériaux, les treillis, les textures, les constellations et les métadonnées

Note 1 à l'article: Le format Additive Manufacturing File (AMF) peut représenter l'un de nombreux objets agencés en une constellation. De même que dans le format *STL* (2.4.16), la géométrie de surface est représentée par un maillage triangulaire, mais dans l'AMF les triangles peuvent également être courbes. L'AMF peut également spécifier le matériau et la couleur de chaque volume et la couleur de chaque triangle dans le maillage. L'ISO/ASTM 52915[5] donne les spécifications normalisées pour l'AMF.

### 2.4.3

**boite englobante**, nom

<d'une pièce> cuboïde d'un périmètre minimal orienté orthogonalement pouvant inclure les étendues maximales des points sur la surface d'une *pièce* (2.6.1) en 3D

Note 1 à l'article: Lorsque la pièce fabriquée comprend la géométrie d'essai et des caractéristiques externes supplémentaires (par exemple, des étiquettes, des languettes ou des lettrages en relief), la zone de délimitation peut être spécifiée conformément à la géométrie d'essai de la pièce à l'exclusion des éventuelles caractéristiques externes supplémentaires en le mentionnant. Différentes variétés de zone de délimitation sont illustrées dans l'ISO/ASTM 52921.[6]

### 2.4.4

**boite englobante arbitrairement orientée**, nom

<d'une *pièce* (2.6.1)> *zone de délimitation* (2.4.3) calculée sans aucune contrainte sur l'orientation résultante de la boîte

### 2.4.5

**boite englobante de la machine**, nom

<d'une *pièce* (2.6.1)> *boite englobante* (2.4.3) pour laquelle les surfaces sont parallèles au *système de coordonnées de la machine* (2.3.11)