
**Terminologie normalisée pour la
fabrication additive — Systèmes de
coordonnées et méthodes d'essai**

*Standard terminology for additive manufacturing — Coordinate systems
and test methodologies*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/ASTM 52921:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-
e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013)



Numéro du référence
ISO/ASTM 52921:2013(F)

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/ASTM 52921:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013>

© ISO/ASTM International 2013

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester. In the United States, such requests should be sent to ASTM International.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Published in Switzerland

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

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 (CEI) 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/CEI, 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/CEI, Partie 2, 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/patents.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

L'ISO/ASTM 52921 a été élaborée par ASTM International (en tant que norme ASTM F2921) et a été adoptée selon une procédure spéciale par «voie express» par le comité technique ISO/TC 261, *Fabrication additive*, parallèlement à son approbation par les comités membres de l'ISO. Cela a été défini dans un accord de coopération de l'organisme de développement des normes partenaire entre l'ISO/TC 261, *Fabrication additive*, et le comité F42, *Fabrication additive*, d'ASTM International.

Cette première édition de l'ISO/ASTM 52921 annule et remplace l'ASTM F2921-11^{ε3}

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

ISO/ASTM 52921:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013>



Terminologie normalisée pour la fabrication additive — Systèmes de coordonnées et méthodes d'essai¹

La présente norme est publiée sous la désignation fixe ISO/ASTM 52921. Le nombre qui se trouve juste derrière la désignation indique l'année de l'adoption originale ou, en cas de révision, l'année de la dernière révision. Un nombre entre parenthèses indique l'année de la dernière confirmation.

1 Domaine d'application

1.1 La présente terminologie comprend les termes, les définitions de termes, les descriptions de termes, la nomenclature et les acronymes associés aux systèmes de coordonnées et aux méthodes d'essai concernant les technologies de fabrication additive dans le but de normaliser la terminologie employée par les utilisateurs, les producteurs, les chercheurs, les enseignants, la presse/les médias, et autres partenaires, en particulier lors de la communication de résultats d'essais de pièces réalisées sur des systèmes de fabrication additive. Les termes inclus couvrent les définitions concernant les machines/systèmes et leurs systèmes de coordonnées ainsi que l'emplacement et l'orientation des pièces. L'intention est, dans la mesure du possible, d'assurer la conformité à l'ISO 841 et de clarifier l'adaptation spécifique de ces principes à la fabrication additive.

NOTE 1 L'applicabilité de la présente norme au « cladding » doit être évaluée. Des discussions sont en cours.

NOTE 2 Les systèmes non cartésiens ne sont pas abordés dans la présente norme.

1.2 La présente norme n'a pas pour objectif de traiter tous les problèmes de sécurité, lorsqu'ils existent, associés à son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la présente norme d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité et de déterminer l'applicabilité de restrictions réglementaires avant l'utilisation.

2 Documents de référence

2.1 Normes ASTM² :

D638, *Test Method for Tensile Properties of Plastics*

E8/E8M, *Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*

F2792, *Terminology for Additive Manufacturing Technologies*

2.2 Normes ISO³ :

ISO 841, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration — Commande numérique des machines — Système de coordonnées et nomenclature du mouvement*

¹ Cette terminologie relève de la compétence du Comité F42 « Technologies de fabrication additive » d'ASTM et est placée sous la responsabilité directe du sous-comité F42.01 « Méthodes d'essai ».

L'édition actuelle a été approuvée le 15 juillet 2011. Sa publication a eu lieu en septembre 2011. DOI : 10.1520/F2921-11E101.

² Pour les normes ASTM citées en référence, consulter le site Internet d'ASTM, www.astm.org, ou contacter le Service Clients d'ASTM à l'adresse mail service@astm.org. Pour les informations concernant le « Annual Book of ASTM Standards » (Annuaire annuel des normes ASTM), se reporter à la page « Document Summary » (récapitulatif des documents) sur le site Internet d'ASTM.

³ Disponibles auprès de l'American National Standards Institute (ANSI), 25 W. 43rd St., 4th Floor, New-York, NY 10036, <http://www.ansi.org>.

ISO 527 (toutes les parties), *Plastiques — Détermination des propriétés en traction*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1 : Méthode d'essai à température ambiante*

3 Portée et utilisation

3.1 Bien que de nombreux systèmes de fabrication additive reposent essentiellement sur les principes de la commande numérique par ordinateur (CNC), les systèmes de coordonnées et la nomenclature spécifiques à la commande numérique ne suffisent pas à les rendre applicables à la gamme complète des équipements de fabrication additive. La présente terminologie va au-delà des principes de l'ISO 841 et applique ces principes de façon spécifique à la fabrication additive. Bien qu'elle soit destinée à être complémentaire de la terminologie de l'ISO 841, la présente terminologie doit, en cas de divergence, prévaloir pour les applications de fabrication additive. Pour tout aspect non abordé dans cette terminologie, les principes énoncés dans l'ISO 841 peuvent être appliqués.

3.2 En outre, cette terminologie ne prescrit pas l'utilisation de méthodes d'essai ou de normes existantes spécifiques que des spécialistes de la fabrication additive souhaiteraient employer à des fins d'essai ; toutefois, on peut s'attendre à ce que des spécialistes utilisent des méthodes d'essai et des normes existantes appropriées pour vérifier les pièces réalisées en fabrication additive.

4 Terminologie

4.1 Définitions — Les Définitions doivent être conformes à la terminologie F2792 ainsi qu'aux termes et définitions suivants :

4.2 Termes et Définitions — Machines de fabrication additive (AMF) et leurs systèmes de coordonnées

[ISO/ASTM 52921:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013>

plateforme de fabrication (d'une machine)

tout support procurant une surface sur laquelle la fabrication est initiée et soutenue durant tout le processus de fabrication (voir A.1.1)

Note 1 à l'article : La plateforme de fabrication de la machine peut être pleine ou perforée et réalisée à partir d'une grande variété de matériaux et de conceptions.

Note 2 à l'article : Dans certains systèmes, les pièces sont fabriquées tout en étant fixées à la plateforme de fabrication, soit directement soit par l'intermédiaire d'une structure support. Dans d'autres systèmes, tels que les systèmes sur lit de poudre, une fixation mécanique directe entre la pièce fabriquée et la plateforme peut ne pas être exigée.

surface de fabrication

zone où la matière est ajoutée, normalement au-dessus de la dernière couche déposée qui devient alors 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.

Note 2 à l'article : Si l'orientation des dispositifs de dépôt de matière ou de consolidation de matière, ou des deux, est variable, cette orientation peut être définie par rapport à la surface de fabrication (par exemple, une tête de projection de poudre peut être maintenue perpendiculaire à celle-ci. Voir également la note à l'article de la définition de l'axe Z).

face avant (d'une machine)

la face avant d'une machine doit être désignée par le fabricant de la machine

Note 1 à l'article : Il s'agit en général du côté de la machine en face duquel l'opérateur doit se poster pour accéder à l'interface utilisateur ou au hublot d'observation principal, ou aux deux. (Voir A.1.1).

**système de coordonnées d'une machine**

système de coordonnées cartésiennes à trois dimensions, tel que défini par un point fixe sur la plateforme de fabrication « avec les trois axes principaux désignés par X , Y et Z , avec des axes de rotation autour de ces axes, désignés par A , B et C respectivement (voir A.1.1, A.1.2 et A.1.3), comme spécifié dans l'ISO 841

origine

point de référence désigné au niveau duquel les trois axes principaux d'un système de coordonnées cartésiennes se coupent

Synonymes : point zéro, ou (0, 0, 0) en cas d'utilisation des coordonnées X , Y et Z

origine du volume de fabrication

ce point doit se situer au centre de la plateforme de fabrication fixée sur la surface de fabrication

Note 1 à l'article : Il s'agit de l'origine universelle réservée à l'identification de l'emplacement des pièces au sein du volume de fabrication. (Voir A.1.1 et A.1.2).

origine de la machine

origine telle que définie par le fabricant de l'équipement

Synonymes : point zéro de la machine

axe Z (d'une machine)

pour les procédés, couche par couche, par ajout de matière, l'axe Z doit être perpendiculaire aux couches (Voir A.1.1 et A.1.2).

Note 1 à l'article : Pour les procédés, couche par couche, par ajout de matière, la direction positive Z doit correspondre à la direction allant de la première couche vers les couches suivantes (voir A.1.1 et A.1.2).

Note 2 à l'article : Si l'ajout de matière peut se faire depuis plusieurs directions (comme avec les systèmes de projection de poudre), l'axe Z peut être déterminé selon les principes énoncés dans l'ISO 841 (paragraphe 4.3.3, intitulé « swiveling or gimbaling »).

axe X (d'une machine)

cet axe doit être perpendiculaire à l'axe Z et parallèle à la face avant de la machine (Voir A.1.1 et A.1.2)

Note 1 à l'article : Si possible, l'axe X doit être horizontal et parallèle à l'un des bords de la plateforme de fabrication.

Note 2 à l'article : La direction positive X doit être de gauche à droite lorsque l'on regarde depuis la face avant de la machine, tout en faisant face à l'origine du volume de fabrication.

axe Y (d'une machine)

cet axe doit être perpendiculaire aux axes Z et X , avec une direction positive définie de manière à constituer un système de coordonnées direct tel que spécifié dans l'ISO 841

Note 1 à l'article : Si possible, l'axe Y doit être horizontal et parallèle à l'un des bords de la plateforme de fabrication.

Note 2 à l'article : Dans le cas le plus courant d'une direction positive Z ascendante, la direction positive Y doit être d'avant en arrière de la machine lorsque l'on regarde depuis la face avant de la machine (voir A.1.1).

Note 3 à l'article : Dans le cas d'une direction positive Z descendante, la direction positive Y doit être d'arrière en avant de la machine lorsque l'on regarde depuis la face avant de la machine (voir A.1.2).

4.3 Termes et définitions — Emplacement et orientation des pièces dans le volume de fabrication

enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement (d'une pièce)

parallélépipède droit de périmètre minimal qui peut contenir les points extrêmes de la surface d'une pièce tridimensionnelle, calculé sans aucune contrainte sur l'orientation résultante de l'enveloppe (voir A.1.4 et A.1.5).

Note 1 à l'article : Si la pièce fabriquée comprend la géométrie d'essai plus des éléments externes supplémentaires (par exemple étiquettes, attache ou caractères en relief), l'enveloppe de délimitation peut être spécifiée selon la géométrie de la pièce d'essai, en excluant les éventuels éléments externes supplémentaires.

centre géométrique (d'une enveloppe de délimitation)

emplacement situé au milieu arithmétique de la boîte de délimitation de la pièce.

Synonyme : centroïde

Note 1 à l'article : Il se peut que le centre de l'enveloppe de délimitation se situe à l'extérieur de la pièce.

orientation de fabrication initiale (d'une pièce)

orientation de la pièce telle qu'elle est initialement placée dans le volume de fabrication et qui devient la référence pour toute réorientation ultérieure de la pièce (voir A.1.6)

Note 1 à l'article : L'orientation de fabrication initiale est très facilement communiquée via des modèles informatiques 3D (qui peuvent être interrogés pour la position et l'orientation de la pièce par rapport à l'origine du volume de fabrication). Si possible, l'orientation de fabrication initiale peut être désignée comme l'orientation de la pièce dans le modèle informatique 3D. En l'absence de transfert électronique de modèles informatiques, il convient de documenter l'orientation de fabrication initiale avec une (des) image(s) de la (des) pièce(s) au sein du volume de fabrication et avec leur orientation par rapport à l'origine du volume de fabrication (voir A.1.6 et A.1.7).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013>

notation d'orientation orthogonale (de l'orientation de fabrication initiale d'une pièce)

elle peut être utilisée lorsque l'orientation de fabrication prévue pour une pièce est telle que son enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement est alignée parallèlement aux axes X , Y et Z de l'origine du volume de fabrication (comme illustré en A.1.5(c)), son orientation peut être décrite en indiquant d'abord l'axe qui est parallèle à la plus longue dimension hors tout de l'enveloppe de délimitation, ensuite l'axe qui est parallèle à la deuxième plus longue dimension hors tout de l'enveloppe de délimitation, et enfin l'axe qui est parallèle à la troisième plus longue dimension hors tout de l'enveloppe de délimitation.

Note 1 à l'article : Par exemple, une éprouvette placée de sorte que sa plus longue dimension soit parallèle à l'axe Z , que sa deuxième plus longue dimension soit parallèle à l'axe X et que sa plus courte dimension hors tout soit parallèle à l'axe Y doit être définie comme ayant une orientation ZXY (voir les exemples en A.1.8 et A.1.10).

Note 2 à l'article : Si la symétrie permet de désigner sans ambiguïté l'orientation en indiquant moins de trois axes (par ordre décroissant de longueur), la notation d'orientation orthogonale peut alors être abrégée (voir A.1.9 et A.1.10).

Note 3 à l'article : Dans la mesure où certaines combinaisons de la symétrie d'une pièce selon une orientation de fabrication orthogonale initiale ne définissent entièrement qu'une seule orientation possible, aucune image n'est requise pour communiquer l'orientation de fabrication initiale. C'est le cas pour des pièces telles que l'éprouvette haltère (D638 ou ISO 527) illustrée en A.1.10, qui présentent une symétrie bilatérale (voir A.1.9) par rapport à leur centre géométrique dans les plans XY , XZ , YZ mais qui ne présentent aucune symétrie axiale. C'est également le cas pour des pièces telles que la barre ronde pour essai de traction (voir A.1.10), qui présente une symétrie de rotation de 360° par rapport à l'axe central ainsi qu'une symétrie bilatérale par rapport au plan qui coupe la partie perpendiculaire à l'axe de symétrie de rotation. Normalement, une image est nécessaire pour identifier l'orientation de fabrication initiale lorsque les pièces présentent des éléments avec une symétrie de rotation inférieure à 360° (voir A.1.7).

emplacement d'une pièce

il convient que l'emplacement d'une pièce dans le volume de fabrication soit spécifié par les coordonnées X , Y et Z pour la position du centre géométrique de l'enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement de chaque pièce, par rapport à l'origine du volume de fabrication (voir A.1.11 et A.1.12).

Note 1 à l'article : S'il n'est pas possible ou pas pratique de localiser l'enveloppe de délimitation orientée arbitrairement, les coordonnées du centre de l'enveloppe de délimitation (alignée perpendiculairement par rapport à l'origine du volume de fabrication), lorsque la pièce est dans son orientation de fabrication initiale, peuvent être utilisées pour définir l'emplacement de la pièce.

réorientation d'une pièce

la réorientation des pièces au sein du volume de fabrication doit être spécifiée par rotation autour du centre géométrique de l'enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement de la pièce, en respectant l'ordre A , B et C (voir A.1.3 et A.1.12) à partir d'une orientation de fabrication initiale spécifiée de la pièce en question.

Note 1 à l'article : Seuls les angles non nuls doivent être mentionnés. Par exemple, voir A.1.12 où la première rangée de pièces est réorientée en $A = 0$, $B = +45$, $C = 0$ à partir d'une orientation de fabrication initiale Z et est identifiée en tant que $B+45$ par rapport à Z .

5 Mots-clés

5.1 Fabrication additive ; méthodes d'essai ; système de coordonnées d'une machine ; emplacement d'une pièce ; orientation d'une pièce.

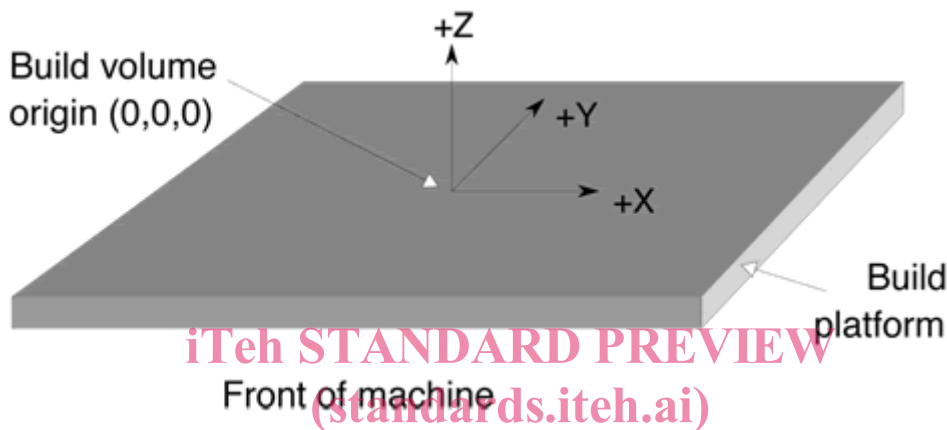
STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/ASTM 52921:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b67a46f1-0fe5-4a9c-bf76-e4f832a66d8c/iso-astm-52921-2013>

Annexe A
(normative)

Informations obligatoires

A.1 Images référencées dans les définitions

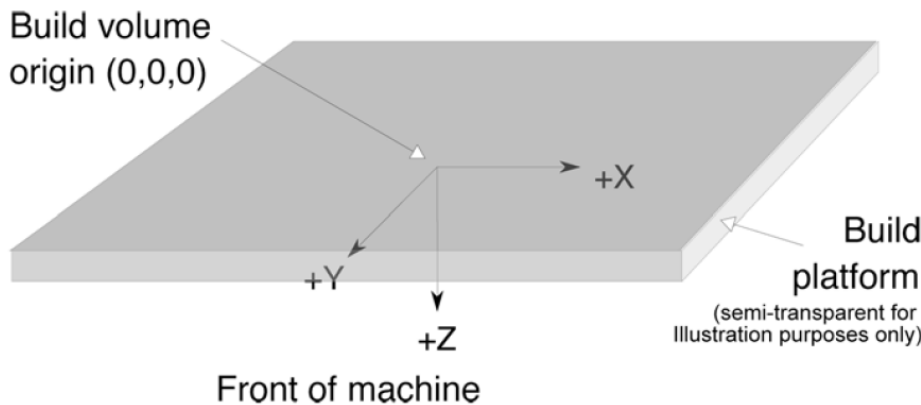
A.1.1 Voir Figure A.1.1



Build volume origin (0,0,0)	Origine du volume de fabrication (0,0,0)
Build platform	Plateforme de fabrication
Front of machine	Face avant de la machine

Figure A.1.1 — Machine/système de fabrication additive générique (fabrication ascendante)

A.1.2 Voir Figure A.1.2



Build volume origin (0,0,0)	Origine du volume de fabrication (0,0,0)
Build platform (semi-transparent for illustration purposes only)	Plateforme de fabrication (semi-transparente, uniquement à des fins d'illustration)
Front of machine	Face avant de la machine

Figure A.1.2 — Machine/système de fabrication additive générique (fabrication descendante)

A.1.3 Voir Figure A.1.3

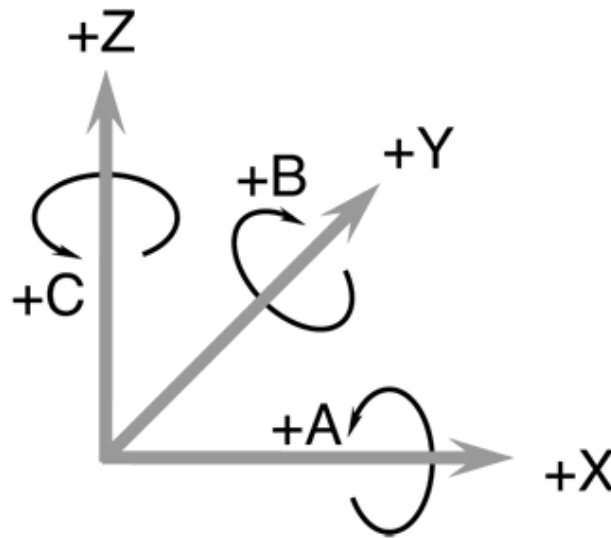


Figure A.1.3 — Règle de la main droite pour les rotations positives par rapport à l'origine du volume de fabrication

A.1.3.1 D'après l'ISO 841, lorsque le pouce de la main droite pointe dans l'une des directions positives X, Y ou Z, la rotation positive sera la direction allant de la main vers le bout des doigts.

A.1.4 Voir Figure A.1.4

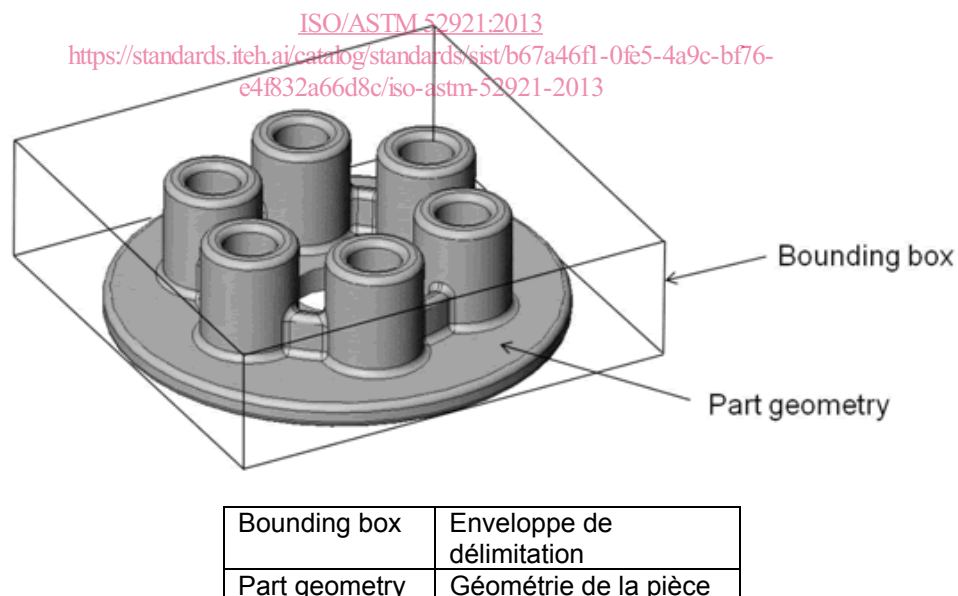


Figure A.1.4 — Exemple d'enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement

A.1.5 Voir Figure A.1.5

A.1.5.1 La Figure A.1.5 illustre (a) un plateau de pression dans une orientation arbitraire et son enveloppe de délimitation alignée par rapport à l'origine du volume de fabrication, (b) la même géométrie dans la même orientation avec son enveloppe de délimitation minimale orientée arbitrairement, et (c) la même pièce à présent réorientée de sorte que son enveloppe de délimitation minimale soit parallèle à l'origine du volume de fabrication.