
**Spécification géométrique des
produits (GPS) — Tolérancement
géométrique — Tolérancement
de forme, orientation, position et
battement**

*Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing
— Tolerances of form, orientation, location and run-out*

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

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

Sommaire

Page

Avant-propos.....	vi
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Concepts de base	4
5 Symboles	7
6 Éléments tolérancés	10
7 Zones de tolérance	13
7.1 Zone de tolérance par défaut.....	13
7.2 Zones de tolérance de largeur variable.....	14
7.3 Orientation des zones de tolérance pour les éléments dérivés.....	14
7.4 Zones de tolérance cylindriques et sphériques.....	14
8 Indication de spécification géométrique	15
8.1 Généralités.....	15
8.2 Indicateur de tolérance.....	15
8.2.1 Section «Symbole».....	15
8.2.2 Section «Zone, élément et caractéristique».....	15
8.2.3 Section «références spécifiées».....	36
8.3 Indicateurs de plan et d'élément.....	36
8.4 Indications adjacentes à l'indicateur de tolérance.....	37
8.4.1 Généralités.....	37
8.4.2 Identificateurs d'élément tolérancé.....	37
8.4.3 Groupes d'élément.....	39
8.4.4 Ordre d'indication adjacente.....	39
8.5 Indications de tolérances empilées.....	39
8.6 Indication des cas par défaut d'un dessin.....	40
9 Indications complémentaires	40
9.1 Indications d'un élément tolérancé composé ou restreint.....	40
9.1.1 Généralités.....	40
9.1.2 Tout autour et sur toute la pièce — Élément tolérancé continu fermé.....	41
9.1.3 Élément tolérancé en zone restreinte.....	43
9.1.4 Élément tolérancé continu non fermé.....	45
9.2 Assemblages mobiles.....	47
10 Dimensions théoriques exactes (TED)	47
11 Spécifications restrictives	48
12 Élément tolérancé projeté	50
13 Plans d'intersection	54
13.1 Rôle des plans d'intersection.....	54
13.2 Éléments à utiliser pour établir une famille de plans d'intersection.....	54
13.3 Langage graphique.....	54
13.4 Règles.....	54
14 Plans d'orientation	57
14.1 Rôle des plans d'orientation.....	57
14.2 Éléments à utiliser pour définir des plans d'orientation.....	57
14.3 Langage graphique.....	57
14.4 Règles.....	58
15 Élément de direction	59

15.1	Rôle des éléments de direction.....	59
15.2	Éléments à utiliser pour établir des éléments de direction.....	61
15.3	Langage graphique.....	61
15.4	Règles.....	62
16	Plan de collection.....	63
16.1	Rôle des plans de collection.....	63
16.2	Éléments à utiliser pour définir des plans de collection.....	63
16.3	Langage graphique.....	63
16.4	Règles.....	63
17	Définitions des spécifications géométriques.....	63
17.1	Généralités.....	63
17.2	Spécification de rectitude.....	63
17.3	Spécification de planéité.....	66
17.4	Spécification de circularité.....	66
17.5	Spécification de cylindricité.....	68
17.6	Spécification de profil de ligne ne se rapportant pas à une référence spécifiée.....	69
17.7	Spécification de profil de ligne se rapportant à un système de références spécifiées.....	71
17.8	Spécification de profil de surface ne se rapportant pas à une référence spécifiée.....	72
17.9	Spécification de profil de surface se rapportant à une référence spécifiée.....	73
17.10	Spécification de parallélisme.....	74
17.10.1	Généralités.....	74
17.10.2	Spécification de parallélisme d'une ligne médiane par rapport à un système de références spécifiées.....	74
17.10.3	Spécification de parallélisme d'une ligne médiane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	77
17.10.4	Spécification de parallélisme d'une ligne médiane par rapport à un plan de référence spécifiée.....	78
17.10.5	Spécification de parallélisme d'un ensemble de lignes d'une surface par rapport à un plan de référence spécifiée.....	79
17.10.6	Spécification de parallélisme d'une surface plane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	79
17.10.7	Spécification de parallélisme d'une surface plane par rapport à un plan de référence spécifiée.....	80
17.11	Spécification de perpendicularité.....	81
17.11.1	Généralités.....	81
17.11.2	Spécification de perpendicularité d'une ligne médiane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	81
17.11.3	Spécification de perpendicularité d'une ligne médiane par rapport à un système de références spécifiées.....	82
17.11.4	Spécification de perpendicularité d'une ligne médiane par rapport à un plan de référence spécifiée.....	84
17.11.5	Spécification de perpendicularité d'une surface plane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	85
17.11.6	Spécification de perpendicularité d'une surface plane par rapport à un plan de référence spécifiée.....	86
17.12	Spécification d'inclinaison.....	87
17.12.1	Généralités.....	87
17.12.2	Spécification d'inclinaison d'une ligne médiane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	87
17.12.3	Spécification d'inclinaison d'une ligne médiane par rapport à un système de références spécifiées.....	89
17.12.4	Spécification d'inclinaison d'une surface plane par rapport à une droite de référence spécifiée.....	90
17.12.5	Spécification d'inclinaison d'une surface plane par rapport à un plan de référence spécifiée.....	91
17.13	Spécification de localisation.....	92
17.13.1	Généralités.....	92

17.13.2	Spécification de localisation d'un point dérivé.....	92
17.13.3	Spécification de localisation d'une ligne médiane.....	93
17.13.4	Spécification de localisation d'un plan médian.....	97
17.13.5	Spécification de localisation d'une surface plane.....	99
17.14	Spécification de concentricité et de coaxialité.....	100
17.14.1	Généralités.....	100
17.14.2	Spécification de concentricité d'un point.....	100
17.14.3	Spécification de coaxialité d'un axe.....	101
17.15	Spécification de symétrie.....	103
17.15.1	Généralités.....	103
17.15.2	Spécification de symétrie d'un plan médian.....	103
17.16	Spécification de battement circulaire.....	104
17.16.1	Généralités.....	104
17.16.2	Spécification de battement circulaire radial.....	104
17.16.3	Spécification de battement circulaire axial.....	106
17.16.4	Battement circulaire dans une direction quelconque.....	107
17.16.5	Spécification de battement circulaire dans une direction spécifiée.....	109
17.17	Spécification de battement total.....	110
17.17.1	Généralités.....	110
17.17.2	Spécification de battement total radial.....	110
17.17.3	Spécification de battement total — Axial.....	111
Annexe A	(informative) Anciennes pratiques et pratiques déconseillées.....	113
Annexe B	(informative) Règles explicites et implicites pour les zones de tolérance géométrique.....	122
Annexe C	(informative) Filtres.....	128
Annexe D	(normative) Composants de spécification particulière ISO de forme.....	131
Annexe E	(informative) Détails concernant les filtres.....	132
Annexe F	(normative) Relations et dimensions des symboles graphiques.....	146
Annexe G	(informative) Relation avec le modèle de matrice GPS.....	148
Bibliographie		149

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).

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).

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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été préparé par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 1101:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 1101:2012/Cor.1:2013.

Les principaux changements sont les suivants.

- Ajout d'outils permettant de spécifier le filtrage de l'élément tolérancé et désignation d'un type de ligne à des fins d'illustration.
- Ajout d'outils permettant de tolérancer les éléments associés.
- Ajout d'outils permettant de spécifier les caractéristiques de forme en spécifiant l'association d'élément d'évaluation et le paramètre tolérancé.
- Ajout d'outils permettant de spécifier les contraintes relatives à la zone de tolérance.
- Clarification des règles applicables aux spécifications utilisant les modificateurs «tout autour» ou «sur toute la pièce».
- Obligation maintenant de toujours indiquer la direction de la zone de tolérance dans le cas des tolérances de circularité des surfaces de révolution qui ne sont ni cylindriques ni sphériques, par exemple des cônes, pour éviter une exception à la règle générale selon laquelle les spécifications applicables aux éléments intégraux s'appliquent perpendiculairement à la surface.
- Retrait du symbole «de-à» remplacé par le symbole «entre».

Introduction

Le présent document est une norme de spécification géométrique des produits (GPS) et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Elle influence les maillons A, B et C de la chaîne de normes sur la forme, l'orientation, la position et le battement.

Le schéma directeur ISO GPS donné dans l'ISO 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO GPS, dont le présent document fait partie. Les principes fondamentaux de l'ISO GPS donnés dans l'ISO 8015 s'appliquent au présent document. Les règles de décision par défaut données dans l'ISO 14253-1 s'appliquent aux spécifications faites conformément au présent document, sauf indication contraire.

Pour de plus amples informations sur la relation du présent document avec le modèle de matrice GPS, voir l'[Annexe G](#).

Le présent document donne les premières bases et décrit les notions fondamentales requises du tolérancement géométrique. Il est cependant conseillé de consulter les autres normes référencées à l'[Article 2](#) et dans les [Tableaux 3](#) et [4](#) pour de plus amples informations.

La présentation de l'écriture (proportions et dimensions) est décrite dans l'ISO 3098-2.

Toutes les figures du présent document pour les indications des dessins en 2D ont été tracées par projection du premier dièdre avec des dimensions et des tolérances en millimètres. Il est entendu que la projection du troisième dièdre et d'autres unités de mesurage pourraient être utilisées de la même façon sans nuire aux principes établis. Pour toutes les figures donnant des exemples de spécification en 3D, les dimensions et les tolérances sont les mêmes que pour les figures similaires données en 2D.

Les figures du présent document sont soit des vues de dessins en 2D, soit des vues axonométriques en 3D de dessins en 2D, et elles visent à illustrer la façon dont une spécification peut être indiquée dans son intégralité avec une annotation visible. Pour connaître les possibilités en matière de représentation d'une spécification dont les éléments de spécification peuvent être disponibles via une fonction de recherche ou toute autre interrogation des données sur le modèle CAO en 3D, ainsi que les règles applicables au rattachement des spécifications aux modèles CAO en 3D, voir ISO 16792.

Les figures du présent document illustrent le texte et ne prétendent pas refléter des applications réelles. En conséquence, les figures ne sont pas complètement cotées et spécifiées; elles illustrent seulement les principes généraux concernés. Les figures ne sont pas non plus destinées à impliquer une exigence particulière de présentation, à savoir si un détail caché, des lignes tangentes ou d'autres annotations sont indiqués ou non. Plusieurs figures ont des lignes ou des détails qui ont été supprimés pour des besoins de clarté, ou ajoutés ou étendus pour les besoins d'illustration du texte. Voir Tableau 1 pour les types de trait utilisés dans les figures donnant les définitions.

Afin d'éliminer toute ambiguïté d'une spécification GPS, la partition définissant la limite de l'élément tolérancé, ainsi que le filtrage, doivent être clairement définies. Les règles détaillées de partitionnement et le filtrage par défaut ne sont pas actuellement définis dans les normes GPS.

La présentation complète (proportions et dimensions) des symboles de tolérancement géométrique est décrite dans l'ISO 7083 et à l'[Annexe F](#).

L'[Annexe A](#) a été donnée uniquement pour information. Elle présente des indications de dessin antérieures, qui ont été retirées de la norme et ne sont plus utilisées.

Pour les besoins du présent document, les termes «axe» et «plan médian» sont utilisés pour des éléments dérivés de forme parfaite, et les termes «ligne médiane» et «surface médiane» pour des éléments dérivés de forme imparfaite. De plus, les types de traits suivants ont été utilisés dans les illustrations explicatives, c'est-à-dire celles représentant des dessins non techniques pour lesquels les règles de l'ISO 128 (toutes les parties) s'appliquent.

Tableau 1

Niveau d'élément	Type d'élément	Détails	Type de trait	
			Visible	Plan/surface caché(e)
Élément nominal	élément intégral	point ligne/axe surface/plan	continu fort	interrompu fin
	élément dérivé	point ligne/axe surface /plan	mixte fin à un point et un tiret long	mixte fin à un point et un tiret
Élément réel	élément intégral	surface	continu fort ondulé	interrompu fin ondulé
Élément extrait	élément intégral	point ligne surface	interrompu court fort	interrompu court fin
	élément dérivé	point ligne surface	pointillé fort	pointillé fin
Élément filtré	élément intégral	ligne surface	continu fin	continu fin
Élément associé	élément intégral	point ligne droite plan	mixte fort à deux points et deux tirets	mixte fin à deux points et deux tirets
	élément dérivé	point ligne droite (axe) plan	mixte fin à deux points et un tiret long	mixte fort à deux points et un tiret long
	référence spécifiée	point ligne/axe surface/plan	mixte fort à un tiret long et deux tirets courts	mixte fin à un tiret long et deux tirets courts
Limites de zone de tolérance, plans de tolérance		ligne surface	continu fin	interrompu fin
Section, plan d'illus- tration, plan de dessin, plan d'aide		ligne surface	mixte fin à un tiret long et un tiret court	mixte fin à un tiret et un tiret court
Ligne d'attache, ligne de dimension, ligne repère et ligne de référence		ligne	continu fin	interrompu fin

Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement

IMPORTANT — Les illustrations incluses dans le présent document ont pour objectif d'illustrer le texte et/ou de fournir des exemples pour les spécifications de dessin technique s'y rapportant; ces illustrations ne sont pas complètement cotées ni tolérancées, et ne montrent que l'aspect général des principes correspondants. En particulier plusieurs illustrations ne présentent pas de spécifications de filtre. En conséquence, ces illustrations ne sont pas une représentation complète d'une pièce, et ne sont pas du niveau de qualité requis pour un usage industriel (en termes de parfaite conformité avec les normes préparées par l'ISO/TC 10 et l'ISO/TC 213), et elles ne sont donc pas, en tant que telles, appropriées pour une projection à usage éducatif.

1 Domaine d'application

Le présent document définit le langage symbolique utilisé pour la spécification géométrique des pièces, ainsi que ses règles d'interprétation.

Il établit la base de la spécification géométrique.

Les illustrations du présent document visent à illustrer la façon dont une spécification peut être indiquée dans son intégralité avec annotation visible (y compris par exemple les TEDs).

NOTE 1 D'autres Normes internationales, citées à l'[Article 2](#) et dans les [Tableaux 3](#) et [4](#), fournissent des informations plus détaillées sur le tolérancement géométrique.

NOTE 2 Le présent document spécifie les règles pour des indications explicites et directes des spécifications géométriques. Les mêmes spécifications peuvent également être indiquées de façon indirecte, conformément à l'ISO 16792, en les rattachant à un modèle CAO en 3D. Dans ce cas, il est possible que certains éléments de la spécification soient disponibles par une fonction de requête ou d'une autre méthode d'interrogation des informations sur le modèle, plutôt que d'être indiqués au moyen d'une annotation visible.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de telle manière que tout ou partie de leur contenu soit considéré comme une exigence 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 128-24:1999, *Dessins techniques — Principes généraux de représentation — Partie 24: Traits utilisés pour les dessins industriels*

ISO 1660, *Dessins techniques — Cotation et tolérancement des profils*

ISO 2692:2014, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Exigence du maximum de matière (MMR), exigence du minimum de matière (LMR) et exigence de réciprocité (RPR)*

ISO 5458, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement de localisation*

ISO 5459, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Références spécifiées et systèmes de références spécifiées*

ISO 8015:2011, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Principes fondamentaux — Concepts, principes et règles*

ISO 10579:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Cotation et tolérancement — Pièces non rigides*

ISO 13715, *Dessins techniques — Arêtes de forme non définie — Vocabulaire et indications sur les dessins*

ISO 16610 (toutes les parties), *Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage*

ISO 17450-1:2011, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 1: Modèle pour la spécification et la vérification géométriques*

ISO 17450-2, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 2: Principes de base, spécifications, opérateurs, incertitudes et ambiguïtés*

ISO 17450-3, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 3: Éléments tolérancés*

ISO 22432, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Éléments utilisés en spécification et vérification*

ISO 25378:2011, *Spécification géométrique des produits — Caractéristiques et conditions — Définitions*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8015, la série ISO 16610, l'ISO 17450-1, l'ISO 17450-2, l'ISO 17450-3, l'ISO 22432, l'ISO 25378, ainsi que les suivants 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:

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

3.1 zone de tolérance

espace limité par et incluant une ou deux lignes ou surfaces parfaites, et caractérisé par une ou plusieurs dimensions linéaires, appelées tolérance

Note 1 à l'article: Voir également [4.4](#).

3.2 plan d'intersection

plan, établi à partir d'un élément extrait de la pièce, identifiant une ligne sur une surface extraite (intégrale ou médiane) ou un point sur une ligne extraite

Note 1 à l'article: L'utilisation du plan d'intersection permet de définir des éléments tolérancés indépendamment de la vue.

Note 2 à l'article: Pour l'état de surface surfacique, le plan d'intersection peut être utilisé pour définir l'orientation de la zone d'évaluation; voir l'ISO 25178-1.

3.3 plan d'orientation

plan, établi à partir d'un élément extrait de la pièce, identifiant l'orientation de la zone de tolérance

Note 1 à l'article: L'utilisation d'un plan d'orientation permet de définir la direction des plans ou du cylindre qui limitent la zone de tolérance indépendamment du modèle des TEDs (pour la position) ou de la référence spécifiée (pour l'orientation). Le plan d'orientation n'est utilisé à cette fin que lorsque l'élément tolérancé est un élément médian (point central, droite médiane) et que la zone de tolérance est définie par deux droites parallèles, par deux plans parallèles ou, dans le cas d'un point médian, par un cylindre.

Note 2 à l'article: L'utilisation d'un plan d'orientation permet de définir l'orientation d'une zone restreinte rectangulaire.

3.4

élément de direction

élément idéal, établi à partir d'un élément extrait de la pièce, identifiant l'orientation des écarts locaux

Note 1 à l'article: L'élément de direction peut être un plan, un cylindre ou un cône.

Note 2 à l'article: Pour une ligne d'une surface, l'utilisation d'un élément de direction permet de changer la direction de la largeur de la zone de tolérance.

Note 3 à l'article: L'élément de direction est utilisé lorsque la valeur de la tolérance s'applique dans une direction spécifiée et non selon la normale à la géométrie spécifiée.

Note 4 à l'article: L'élément de direction est construit à partir de la référence spécifiée indiquée dans la deuxième case de l'indicateur de l'élément de direction. La géométrie de l'élément de direction dépend de la géométrie de l'élément tolérancé.

3.5

élément composé continu

élément simple composé de plusieurs éléments simples réunis sans espace entre eux

Note 1 à l'article: Un élément composé continu peut être fermé ou non.

Note 2 à l'article: Un élément composé continu non fermé peut être défini en utilisant le symbole «entre» (voir 9.1.4) et, le cas échéant, le modificateur UF.

Note 3 à l'article: Un élément composé continu fermé peut être défini en utilisant le symbole «tout autour» (voir 9.1.2) et le modificateur UF. Dans ce cas, c'est un ensemble d'éléments simples, dont l'intersection avec les plans parallèles au plan de collection est une ligne ou un point.

Note 4 à l'article: Un élément composé continu fermé peut être défini en utilisant le symbole «sur toute la pièce» (voir 9.1.2) et le modificateur UF.

3.6

plan de collection

plan, établi à partir d'un élément sur une pièce, définissant un élément composé continu fermé

Note 1 à l'article: Le plan de collection est toujours utilisé lorsque le symbole «tout autour» s'applique.

3.7

dimension théorique exacte

TED

dimension linéaire ou angulaire utilisée dans les opérations GPS afin de définir la géométrie, les étendues, les positions et les orientations théoriquement exactes des éléments

Note 1 à l'article: Pour les besoins du présent document, le terme «dimension théorique exacte» a été abrégé par TED.

Note 2 à l'article: Une TED peut être utilisée pour définir:

- la forme et les dimensions nominales des éléments;
- la définition des éléments théoriques exacts (TEF);
- la position et les dimensions de portions d'éléments, y compris des éléments tolérancés restreints;
- la longueur des éléments tolérancés projetés;
- la position et l'orientation relatives d'au moins deux zones de tolérance;
- la position et l'orientation relatives de références partielles, y compris de références partielles mobiles;

- la position et l'orientation des zones de tolérance par rapport aux références spécifiées et aux systèmes de références spécifiées;
- la direction de la largeur des zones de tolérance.

Note 3 à l'article: Une TED peut être explicite ou implicite. Une TED explicite, lorsqu'elle est indiquée, est repérée par un cadre rectangulaire comprenant une valeur, parfois associé à un symbole, par exemple $\varnothing$ ou R. Sur les modèles 3D, les TED explicites peuvent être disponibles sur demande.

Note 4 à l'article: Une TED implicite n'est pas indiquée. Une TED implicite correspond à: 0 mm, 0°, 90°, 180°, 270° et à la distance angulaire entre des éléments équidistants sur un cercle complet.

Note 5 à l'article: Les TED ne sont pas affectées par les spécifications individuelles ou générales.

3.8 élément théorique exact TEF

élément nominal présentant une forme, une taille, une orientation et une position parfaites, si applicables

Note 1 à l'article: Un élément théorique exact (TEF) peut se présenter sous n'importe quelle forme et peut être défini par des dimensions théoriques exactes (TED) explicitement indiquées, ou être implicitement défini dans des données CAO.

Note 2 à l'article: La position et l'orientation théoriques exactes, si applicables, se rapportent au système de références spécifiées indiqué pour la spécification de l'élément réel correspondant.

Note 3 à l'article: Voir aussi l'ISO 25378.

EXEMPLE 1 La surface sphérique présentée sur la [Figure 110](#) est un élément théorique exact, ayant un rayon sphérique défini ainsi qu'une position et une orientation définies par rapport à la référence spécifiée A.

EXEMPLE 2 Un état virtuel, par exemple un état virtuel au maximum de matière (MMVC) conformément à l'ISO 2692, est un élément théorique exact.

3.9 élément unifié

élément intégral composé qui peut être continu ou non, considéré comme un élément simple

Note 1 à l'article: Un élément unifié peut avoir un élément dérivé.

Note 2 à l'article: La définition d'un élément unifié est volontairement très large pour n'exclure aucune application utile. Cependant, cette définition n'est pas destinée à permettre d'utiliser un élément unifié pour définir quelque chose qui, de par sa nature même, se compose de plusieurs éléments distincts. Par exemple, construire un élément unifié à partir de deux éléments cylindriques parallèles non coaxiaux, ou de deux tubes rectangulaires parallèles non coaxiaux (chacun construit à partir de deux couples de plans parallèles, perpendiculaires entre eux), ne fait pas partie de l'usage prévu.

EXEMPLE 1 Un élément cylindrique défini à partir d'un ensemble d'éléments arcs, tel que le diamètre externe d'une cannelure, répond à l'usage prévu d'un élément unifié, voir [Figure 48](#).

EXEMPLE 2 Deux cylindres coaxiaux complets de diamètre nominal différent ne peuvent pas être considérés comme un élément unifié.

4 Concepts de base

4.1 Les tolérances géométriques doivent être spécifiées conformément aux exigences fonctionnelles. Les exigences de fabrication et de contrôle peuvent aussi influencer sur le tolérancement géométrique.

NOTE Le fait d'indiquer une tolérance géométrique n'implique pas nécessairement l'emploi d'un procédé particulier de fabrication, de mesurage ou de calibrage.

4.2 Une tolérance géométrique appliquée à un élément définit la zone de tolérance autour de l'élément d'évaluation dans laquelle l'élément tolérancé doit être compris.

NOTE 1 Dans certains cas, par exemple lors de l'utilisation des modificateurs de paramètres caractéristiques décrits dans le présent document, voir [Figure 13](#), les spécifications géométriques peuvent définir des caractéristiques en lieu et place de zones.

NOTE 2 Toutes les dimensions indiquées sur les figures du présent document sont exprimées en millimètres.

4.3 Un élément est une partie spécifique d'une pièce telle que point, ligne ou surface; ces éléments peuvent être des éléments intégraux (par exemple, la surface externe d'un cylindre) ou des éléments dérivés (par exemple, une ligne médiane ou une surface médiane). Voir l'ISO 17450-1.

4.4 Suivant la caractéristique à spécifier et la manière dont elle est spécifiée, la zone de tolérance est:

- l'espace à l'intérieur d'un cercle;
- l'espace entre deux cercles concentriques;
- l'espace entre deux cercles parallèles sur une surface conique;
- l'espace entre deux cercles parallèles de même diamètre;
- l'espace entre deux lignes complexes équidistantes ou deux droites parallèles;
- l'espace entre deux lignes complexes non équidistantes ou deux droites non parallèles;
- l'espace à l'intérieur d'un cylindre;
- l'espace entre deux cylindres coaxiaux;
- l'espace à l'intérieur d'un cône;
- l'espace à l'intérieur d'une surface complexe unique;
- l'espace entre deux surfaces complexes équidistantes ou deux plans parallèles;
- l'espace à l'intérieur d'une sphère;
- l'espace entre deux surfaces complexes non équidistantes ou deux plans non parallèles.

NOTE La zone de tolérance peut être définie dans le modèle CAO.

4.5 Sauf indication plus restrictive, exprimée par exemple par une note, l'élément tolérancé peut être de forme, d'orientation et/ou de position quelconque à l'intérieur de la zone de tolérance.

4.6 Sauf indication contraire, la spécification s'applique à toute l'étendue de l'élément considéré. Voir [Articles 11](#) et [12](#).

Les règles de partition détaillées (définissant la limite de l'élément tolérancé) ne sont pas actuellement définies dans les normes GPS. Cela conduit à une ambiguïté des spécifications.

4.7 Les spécifications géométriques attribuées aux éléments rapportés à une(des) référence(s) spécifiée(s) ne limitent pas l'écart de forme de l'(les) élément(s) de référence lui-même.

4.8 Suivant les nécessités fonctionnelles, il peut être nécessaire de spécifier une ou plusieurs caractéristiques pour définir les écarts géométriques d'un élément. Certains types de spécifications, qui

limitent les écarts géométriques d'un élément tolérancé, peuvent aussi limiter d'autres types d'écarts pour le même élément.

- Une spécification de position contrôle l'écart de position, d'orientation et de forme de l'élément tolérancé.
- Une spécification d'orientation contrôle les écarts d'orientation et de forme de l'élément tolérancé, mais ne peut pas contrôler sa position.
- Une spécification de forme contrôle uniquement les écarts de forme de l'élément tolérancé.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

5 Symboles

Les symboles utilisés dans la section «Symbole» de l'indicateur de tolérance sont définis dans le [Tableau 2](#).

Les symboles utilisés dans la section «Zone, élément et caractéristique » de l'indicateur de tolérance sont définis dans le [Tableau 3](#). La signification des symboles de filtrage est définie à l'[Annexe C](#) et la signification des symboles d'association et des symboles de paramètres (de caractéristique) est définie à l'[Annexe D](#).

Certains symboles définis dans d'autres normes et utilisés dans l'ISO 1101 sont présentés dans le [Tableau 4](#) à titre informatif.

Pour les symboles de filtre, voir le [Tableau C.1](#); pour les indices d'imbrication, voir le [Tableau C.2](#); pour les symboles d'association, voir le [Tableau D.1](#); et pour les symboles des paramètres, voir le [Tableau D.2](#).

NOTE Pour les proportions des symboles, voir l'ISO 7083 et l'[Annexe F](#).

Tableau 2 — Symboles des caractéristiques géométriques

Spécification	Caractéristiques	Symbole	Référence spécifiée nécessaire	Paragraphe
Forme	Rectitude	—	non	17.2
	Planéité	▭	non	17.3
	Circularité	○	non	17.4
	Cylindricité	⊘	non	17.5
	Profil d'une ligne	⌒ ^a	non	17.6
	Profil d'une surface	⌒ ^a	non	17.8
Orientation	Parallélisme	//	oui	17.10
	Perpendicularité	⊥	oui	17.11
	Inclinaison	∠	oui	17.12
	Profil d'une ligne	⌒ ^a	oui	
	Profil d'une surface	⌒ ^a	oui	
Position	Localisation	⊕	non	^b
			oui	17.13
	Concentricité (pour des centres)	⊙	oui	17.14
	Coaxialité (pour des lignes médianes)	⊙	oui	17.14
	Symétrie	≡	oui	17.15
	Profil d'une ligne	⌒ ^a	oui	17.7
	Profil d'une surface	⌒ ^a	oui	17.9
Battement	Battement circulaire	↗	oui	17.16
	Battement total	↗↗	oui	17.17
^a Voir aussi l'ISO 1660.				
^b Voir aussi l'ISO 5458.				