
**Spécification géométrique des produits
(GPS) — Concepts généraux —**

Partie 2:
**Principes de base, spécifications,
opérateurs et incertitudes**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Geometrical product specifications (GPS) — General concepts —
Part 2: Basic tenets, specifications, operators and uncertainties*

ISO/TS 17450-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 17450-2:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002>

© ISO 2002

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 de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
3.1 Termes généraux	2
3.2 Termes liés aux opérations	2
3.3 Termes liés aux opérateurs	4
3.4 Termes liés aux incertitudes	7
3.5 Termes liés aux spécifications	10
4 Principes de base	11
5 Impact de l'incertitude sur les principes de base	12
5.1 Impact des incertitudes de corrélation et de spécification	12
5.2 Impact des incertitudes de méthode et de mise en œuvre	12
6 Processus de spécification	13
7 Processus de vérification	13
Annexe A (informative) Diagramme de concept	14
Annexe B (informative) Indications sur les dessins	15
Annexe C (informative) Relation avec la matrice GPS	16
Bibliographie	17

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents normatifs:

- une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;
- une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par 2/3 des membres votants du comité.

Une ISO/PAS ou ISO/TS fait l'objet d'un examen après trois ans afin de décider si elle est confirmée pour trois nouvelles années, révisée pour devenir une Norme internationale, ou annulée. Lorsqu'une ISO/PAS ou ISO/TS a été confirmée, elle fait l'objet d'un nouvel examen après six ans pour décider soit de sa transposition en Norme internationale soit de son annulation.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO/TS 17450 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.

L'ISO/TS 17450-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO/TS 17450 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux*:

- *Partie 1: Modèle pour la spécification et la vérification géométriques*
- *Partie 2: Principes de base, spécifications, opérateurs et incertitudes*

Les annexes A, B et C de la présente partie de l'ISO/TS 17450 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente partie de l'ISO/TS 17450 est un document sur la spécification géométrique des produits (GPS) qui doit être considérée comme un document GPS global (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence tous les maillons de toutes les chaînes de normes de la matrice générale GPS.

Pour de plus amples informations sur les relations de la présente partie de l'ISO/TS 17450 avec les autres normes et la matrice GPS, voir l'annexe C.

La présente partie de l'ISO/TS 17450 traite de nombreux sujets de base communs à toutes les normes GPS développées par l'ISO/TC 213 et, en présentant les principes de base GPS et les processus de spécification et de vérification, explique certaines des idées fondamentales et indique le point de départ pour les normes développées par ce comité technique.

Il est à noter que ces idées en la matière, ainsi que toute autre idée et concept utilisés par l'ISO/TC 213, font l'objet de développements et d'affinement, car la reconnaissance et la compréhension par comité technique de ces idées et concepts continuent à être développées au cours du travail de normalisation.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 17450-2:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TS 17450-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002>

Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux —

Partie 2:

Principes de base, spécifications, opérateurs et incertitudes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO/TS 17450 définit les termes relatifs aux spécifications, opérateurs (et opérations) et incertitudes utilisés dans les normes de spécification géométrique des produits (GPS), présente les principes de base de la philosophie GPS, tout en donnant l'impact de l'incertitude sur ces principes de base, et explique les processus de spécification et de vérification GPS.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO/TS 17450. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO/TS 17450 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO/TS 14253-2:1999, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 2: Guide pour l'estimation de l'incertitude dans les mesures GPS, dans l'étalonnage des équipements de mesure et dans la vérification des produits*

ISO 14660-1:1999, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Éléments géométriques — Partie 1: Termes généraux et définitions*

ISO 14978:—¹⁾, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts et exigences généraux pour les équipements de mesure GPS*

ISO/TS 17450-1:2001, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 1: Modèle pour la spécification et la vérification géométriques*

Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM), BIPM, CEI, FICC, ISO, OIML, UICPA, UIPPA, 1^{re} édition, 1993, corrigé et réimprimé, 1995

Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (VIM), BIPM, CEI, FICC, ISO, OIML, UICPA, UIPPA, 2^e édition, 1993

1) À publier.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO/TS 17450, les termes et définitions donnés dans l'ISO/TS 14253-2, l'ISO 14660-1, l'ISO 14978, l'ISO/TS 17450-1, le VIM et le GUM ainsi que les suivants s'appliquent. Pour un diagramme de concept illustrant le lien entre ces termes, qu'il est recommandé de lire en premier, voir Figure A.1.

3.1 Termes généraux

3.1.1

écart sur la caractéristique métrologique

écart par rapport à une valeur idéale de caractéristique métrologique

Voir l'ISO/TS 17450-1.

NOTE L'écart sur la caractéristique métrologique d'un équipement de mesure inclut ceux provenant, par exemple, des échelles, des guidages, du logiciel, de l'amplification, de la non-raideur de l'équipement, etc.

3.2 Termes liés aux opérations

3.2.1

opération de spécification

opération formulée en n'utilisant que des expressions et/ou algorithmes mathématiques et/ou géométriques

NOTE 1 Des opérations de spécification sont utilisées dans le domaine géométrique de l'ingénierie mécanique pour spécifier une exigence sur un produit comme étant une partie d'un **opérateur de spécification** (3.3.3).

NOTE 2 L'opération de spécification est un concept théorique.

EXEMPLE 1 L'association d'un cylindre minimal circonscrit dans la spécification du diamètre d'un arbre.

EXEMPLE 2 Le filtrage par un filtre Gaussien dans la spécification d'un état de surface.

3.2.2

opération de spécification par défaut

opération de spécification (3.2.1) exigée par des normes, réglementations, etc., lorsque la **spécification GPS de base** (3.5.4) est utilisée sans aucun modificateur dans la **spécification GPS réelle** (3.5.6)

NOTE L'opération de spécification par défaut peut être globale (défaut ISO), issue d'une société ou d'un dessin.

EXEMPLE 1 L'évaluation d'un diamètre en deux points dans la spécification du diamètre d'un arbre utilisant l'indication par défaut $\varnothing 30 \pm 0,1$.

EXEMPLE 2 Le filtrage par un filtre Gaussien (filtre par défaut) ayant une longueur d'onde de coupure par défaut donnée par les règles par défaut de l'ISO 4288 dans la spécification de R_a pour une surface.

3.2.3

opération de spécification spéciale

opération de spécification (3.2.1) exigée spécialement lorsque la **spécification GPS de base** (3.5.4) est utilisée avec des modificateurs outrepassant une **opération de spécification par défaut** (3.2.2)

NOTE Une spécification spéciale n'est pas une spécification par défaut.

EXEMPLE 1 L'association d'un cylindre minimal circonscrit dans la spécification du diamètre d'un arbre, lorsque le symbole modificateur, \textcircled{E} , pour l'enveloppe est utilisé (voir ISO 14405).

EXEMPLE 2 Le filtrage par un filtre Gaussien (filtre par défaut) ayant une longueur d'onde de coupure spéciale de 2,5 mm dans la spécification de R_a pour une surface, lorsque l'indication appropriée est utilisée pour outrepasser les règles par défaut de l'ISO 4288.

3.2.4**opération de spécification réelle**

opération de spécification (3.2.1) indiquée implicitement ou explicitement dans la documentation technique de produit à portée de main

NOTE Une opération de spécification réelle peut être

- indiquée implicitement par une **spécification GPS de base** (3.5.5) ISO,
- indiquée explicitement par un **élément d'une spécification GPS** (3.5.1),
- manquante.

EXEMPLE 1 L'évaluation d'un diamètre par défaut en deux points dans une opération de spécification réelle, par exemple lorsque la spécification $\varnothing 30 \pm 0,1$ est utilisée (voir ISO 14405).

EXEMPLE 2 Le filtrage par un filtre Gaussien (filtre par défaut) ayant une longueur d'onde de coupure spéciale de 2,5 mm et le calcul en utilisant l'algorithme de Ra sont deux des opérations de spécification réelles, lorsque la spécification indique $Ra 1,5$ utilisant un filtre de 2,5 mm.

3.2.5**opération de vérification**

opération mise en œuvre dans un mesurage et/ou dans un appareil de mesure de l'**opération de spécification réelle** (3.2.4) correspondante

NOTE Les opérations de vérification sont utilisées dans le domaine géométrique de l'ingénierie mécanique pour vérifier un produit par rapport à l'**opération de spécification** (3.2.1) correspondante.

EXEMPLE 1 L'évaluation d'un diamètre en deux points en vérifiant le diamètre d'un arbre en utilisant, par exemple, un micromètre.

EXEMPLE 2 L'extraction de points à partir d'une surface pour la vérification de l'état de surface en utilisant un rayon nominal de pointe de stylet de 2 μm et un espace d'échantillonnage de 0,5 μm .

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6a2a75f-ef65-4d5f-9fc5-dd917c231aa4/iso-ts-17450-2-2002>

3.2.6**opération de vérification parfaite**

opération de vérification (3.2.5) ayant aucun écart intentionnel par rapport à l'**opération de spécification réelle** (3.2.4) correspondante

NOTE 1 Les seules causes d'incertitude de mesure provenant d'une opération de vérification parfaite sont issues des **écarts sur les caractéristiques métrologiques** (3.1.1) dans la mise en œuvre de l'opération.

NOTE 2 Le but de l'étalonnage est généralement d'évaluer l'amplitude de ces causes d'incertitude de mesure provenant de l'équipement de mesure.

EXEMPLE L'extraction de points à partir d'une surface en utilisant un rayon nominal de pointe de stylet de 2 μm et un espace d'échantillonnage de 0,5 μm lors de la vérification de l'état de surface, lorsqu'il s'agit de l'opération d'extraction indiquée dans la spécification.

3.2.7**opération de vérification simplifiée**

opération de vérification (3.2.5) ayant des écarts intentionnels par rapport à l'**opération de spécification réelle** (3.2.4) correspondante

NOTE Ces écarts intentionnels sont des causes d'incertitude de mesure en plus de celles provenant des **écarts sur les caractéristiques métrologiques** (3.1.1) dans la mise en œuvre de l'opération.

EXEMPLE L'association d'un diamètre en deux points dans la vérification de la taille d'un arbre, par exemple en utilisant un micromètre, lorsque la spécification indique que l'association d'un cylindre minimal circonscrit doit être utilisée.

3.2.8**opération de vérification réelle**

opération de vérification (3.2.5) utilisée dans le processus de mesure réel

3.3 Termes liés aux opérateurs

3.3.1

opérateur

ensemble ordonné d'opérations

Voir l'ISO/TS 17450-1.

3.3.2

opérateur fonctionnel

opérateur (3.3.1) ayant une corrélation parfaite avec la fonction prévue de la pièce/de l'élément

NOTE 1 Bien qu'un opérateur fonctionnel, dans la plupart des cas, ne puisse pas être exprimé formellement comme un ensemble ordonné d'opérations bien définies, on peut le considérer conceptuellement comme un ensemble d'**opérations de spécification** (3.2.1) ou d'**opérations de vérification** (3.2.5) qui décrirait exactement les exigences fonctionnelles de la pièce.

NOTE 2 L'opérateur fonctionnel est un concept idéalisé qui est utilisé pour des besoins de comparaison seulement, pour évaluer la façon dont un **opérateur de spécification** (3.3.3) ou un **opérateur de vérification** (3.3.9) exprime les exigences fonctionnelles.

EXEMPLE L'aptitude d'un arbre à tourner dans un trou avec étanchéité pendant 2 000 h sans fuite.

3.3.3

opérateur de spécification

ensemble ordonné d'**opérations de spécification** (3.2.1)

NOTE 1 L'opérateur de spécification est le résultat de l'entière interprétation de la combinaison de(s) **spécification(s) GPS** (3.5.3) indiquée(s) dans la documentation technique du produit selon les normes ISO GPS.

NOTE 2 Un opérateur de spécification peut être incomplet et peut dans ce cas introduire une **incertitude de spécification** (3.4.3).

NOTE 3 Un opérateur de spécification est prévu pour définir, par exemple, un diamètre spécifique parmi les diamètres possibles d'un cylindre (par exemple diamètre en deux points, diamètre du cercle minimum circonscrit, diamètre du cercle maximal inscrit, diamètre du cercle des moindres carrés, etc.), et non le concept générique du diamètre.

NOTE 4 La différence entre l'opérateur de spécification et l'**opérateur fonctionnel** (3.3.2) est à l'origine d'**incertitude de corrélation** (3.4.4).

EXEMPLE Si la spécification est $\varnothing 30\ h7$ (voir ISO 286-1 et ISO 14405) pour un arbre, les opérateurs de spécification pour les limites supérieure et inférieure sont

- partition du skin modèle de la surface cylindrique non idéale,
- association d'un élément idéal de type cylindre avec le critère d'association des moindres carrés,
- construction de lignes perpendiculaires à l'axe du cylindre associé et passant par cet axe,
- extraction de deux points sur chaque ligne, et
- évaluation de la distance entre chaque ensemble de deux points, la plus grande distance étant comparée à la limite supérieure et la plus petite distance comparée à la limite inférieure.

3.3.4

opérateur de spécification complet

opérateur de spécification (3.3.3) basé sur un ensemble ordonné et complet d'**opérations de spécification** (3.2.1) complètement définies

NOTE Un opérateur de spécification complet est non ambigu et n'a donc pas d'**incertitude de spécification** (3.4.3).

EXEMPLE 1 La spécification d'un diamètre local, qui définit quels deux points doivent être extraits et comment l'association doit être réalisée (distance entre les deux points).

EXEMPLE 2 Voir l'exemple pour 3.3.3.

3.3.5**opérateur de spécification incomplet**

opérateur de spécification (3.3.3) ayant une ou plusieurs **opération(s) de spécification** (3.2.1) manquante(s) et/ou incomplètement définie(s) et/ou mal ordonnée(s)

NOTE 1 Un opérateur de spécification incomplet est ambigu et introduit donc une **incertitude de spécification** (3.4.3).

NOTE 2 Afin d'établir l'**opérateur de vérification parfait** (3.3.10) correspondant, lorsqu'un opérateur de spécification incomplet est donné, il est nécessaire de choisir un **opérateur de spécification complet** (3.3.4) en ajoutant la (les) opération(s) ou les parties d'opérations manquante(s) dans l'opérateur de spécification incomplet. Voir aussi l'**incertitude de méthode** (3.4.5).

EXEMPLE La spécification d'un ressaut $30 \pm 0,1$, qui ne spécifie pas quelle association utiliser.

3.3.6**opérateur de spécification par défaut**

ensemble ordonné contenant seulement des **opérations de spécification par défaut** (3.2.2) dans l'ordre par défaut

NOTE 1 L'opérateur de spécification par défaut peut être

- un opérateur de spécification par défaut ISO spécifié par des normes ISO, ou
- un opérateur de spécification par défaut national spécifié par des normes nationales, ou
- un opérateur de spécification par défaut d'une société spécifié par des normes/documents de la société, ou
- un opérateur de spécification par défaut d'un dessin indiqué sur le dessin selon l'une des possibilités ci-dessus (voir annexe B).

NOTE 2 Un opérateur de spécification par défaut peut être soit un **opérateur de spécification complet** (3.3.4), soit un **opérateur de spécification incomplet** (3.3.5).

EXEMPLE Conformément aux normes ISO, la spécification de Ra 1,5 indique

- partition du skin modèle **d'une surface non idéale**,
- partition de lignes non idéales à partir de cette surface non idéale à de nombreux endroits,
- extraction en utilisant la longueur d'évaluation donnée dans l'ISO 4288,
- filtrage utilisant un filtre gaussien ayant une longueur d'onde de coupure déterminée par les règles de l'ISO 4288 et le rayon de pointe de stylet et l'espace d'échantillonnage correspondants,
- évaluation d'une valeur de Ra telle que définie dans l'ISO 4287 et l'ISO 4288 (règle des 16 %).

Puisque toutes ces opérations sont des opérations de spécification par défaut et qu'elles sont utilisées dans l'ordre par défaut, l'**opérateur de spécification** (3.3.3) est un opérateur de spécification par défaut.

3.3.7**opérateur de spécification spécial**

opérateur de spécification (3.3.3) contenant une ou plusieurs **opération(s) de spécification spéciale(s)** (3.2.3)

NOTE 1 L'opérateur de spécification spécial est défini par une **spécification GPS** (3.5.3).

NOTE 2 Un opérateur de spécification spécial peut être un **opérateur de spécification complet** (3.3.4) ou un **opérateur de spécification incomplet** (3.3.5).

EXEMPLE 1 La spécification pour un arbre de $\varnothing 30 \pm 0,1$ (E) est un opérateur de spécification spécial car l'une des **opérations de spécification** (3.2.1), l'association du cylindre minimal circonscrit, n'est pas une **opération de spécification par défaut** (3.2.2).

EXEMPLE 2 La spécification de Ra 1,5 utilisant un filtre de 2,5 mm pour une surface est un opérateur de spécification spécial car l'une des **opérations de spécification** (3.2.1), la longueur d'onde de coupure utilisée lors du filtrage, n'est pas une **opération de spécification par défaut** (3.2.2).