
**Spécification géométrique des produits
(GPS) — Lignes directrices pour
l'estimation de l'incertitude d'essai des
machines à mesurer tridimensionnelles
(MMT)**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Geometrical product specifications (GPS) — Guidelines for the
evaluation of coordinate measuring machine (CMM) test uncertainty*
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 23165:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>



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 23165:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>

© ISO 2006

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.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Généralités	2
5 Erreur de palpation lors de l'essai	3
6 Essai portant sur les mesures de taille	3
6.1 Généralités	3
6.2 Analyse des sources d'incertitude	4
6.3 Représentation graphique des résultats d'essai	6
Annexe A (normative) Informations de base et informations plus détaillées	8
Annexe B (normative) Utilisation d'un étalon matérialisé de taille de remplacement	21
Annexe C (informative) Exemples de bilan des incertitudes	22
Annexe D (informative) Relation avec la matrice GPS	32
Bibliographie	33

[ISO/TS 23165:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>

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 2.

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 trois ans qui décidera soit de sa transformation en Norme internationale, soit de son annulation.

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.

L'ISO/TS 23165 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

Introduction

La présente Spécification technique, qui traite de la spécification géométrique de produits (GPS), est une norme GPS générale (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence le maillon 5 de la chaîne des normes sur la taille, la distance, le rayon, l'angle, la forme, l'orientation, la position, le battement et les références spécifiées dans la matrice GPS générale.

Pour des informations plus détaillées concernant la relation entre la présente Spécification technique, les autres normes et la matrice GPS, voir l'Annexe D.

L'ISO 10360-2 traite de l'application de la règle de décision de l'ISO 14253-1, afin d'établir la conformité ou la non-conformité d'une machine à mesurer tridimensionnelle (MMT) ayant fait l'objet, avec sa spécification, d'une acceptation ou d'une vérification périodique. À son tour, cette règle de décision est fondée sur un relevé des incertitudes de mesure constatées lors des essais et elle requiert désormais une évaluation complète de l'incertitude d'essai. Cette incertitude exprime le degré d'exactitude de l'essai, et donc jusqu'à quel point les marges de sécurité doivent être étroites pour permettre une décision rationnelle à un niveau de confiance spécifié.

La pratique habituelle de mesure avec les MMT permet aux métrologues et aux praticiens de se familiariser avec l'incertitude de mesure. Tout effet possible susceptible d'affecter le résultat de mesure doit être considéré et quantifié en tant que cause d'incertitude, et éventuellement additionné en vue de déterminer l'incertitude-type composée. Le but du mesurage est de recueillir des informations quantitatives sur un mesurande donné, et la formulation des incertitudes exprime le degré de fiabilité de ces informations.

En cas d'essai de performance d'une MMT, le but du mesurage est d'étudier les performances de la MMT plutôt que la forme ou la taille d'un étalon matérialisé qui doit être étalonné et donc bien connu d'avance. L'incertitude à évaluer dans ce cas quantifie le degré d'exactitude de l'essai. L'essai détermine la qualité de la MMT en comparant les valeurs d'essai de mesure aux valeurs étalonnées et connues de l'étalon matérialisé de taille (erreur de palpage, P , ou erreur d'indication, E), et non d'après le relevé des incertitudes.

Par conséquent, seules les composantes d'incertitude afférentes à l'essai proprement dit doivent être prises en compte dans le bilan d'incertitude d'essai en tant que causes de celle-ci. Tout particulièrement, les erreurs instrumentales introduites par la MMT ne doivent pas être prises en considération dans le bilan. Elles s'additionnent pour former l'erreur de palpage, P , ou l'erreur d'indication, E , mais elles ne remettent pas en cause la fiabilité de l'essai et ne constituent donc pas des causes de l'incertitude d'essai.

D'un autre point de vue, le principe de l'ISO 14253-1 est que l'incertitude relève toujours de la responsabilité de celui qui est chargé d'effectuer le mesurage, qu'il s'agisse de démontrer la conformité ou la non-conformité. En d'autres termes, le contrôleur est responsable de toute imperfection susceptible de se produire lors de l'essai et il la prend à sa charge en termes d'incertitude. La conséquence directe de ce qui précède est qu'on ne devrait imputer au contrôleur que les éléments qui relèvent de sa responsabilité, c'est-à-dire que seuls ces éléments devraient être compris dans le bilan d'incertitude d'essai. Dans la mesure où l'essai de l'ISO 10360-2 n'est pas nécessairement assuré par le constructeur des MMT, le contrôleur n'assume aucune responsabilité liée aux erreurs instrumentales des MMT. Par exemple, un acheteur peut souhaiter démontrer qu'une MMT affichant des erreurs importantes est hors spécification; si les erreurs de la MMT devaient être prises en charge dans le bilan, l'incertitude d'essai résultante serait si importante qu'il serait peu probable qu'il puisse prouver quoi que ce soit. Lorsque l'essai est effectué par un constructeur de MMT, il assume la responsabilité, en tant que contrôleur, de toute imperfection se produisant lors de l'exécution de l'essai ainsi que de l'incertitude d'essai — ce qui rétrécit la zone d'acceptation —, et, en tant que constructeur, il endosse la responsabilité de toute imperfection des MMT ainsi que des valeurs éventuellement élevées de l'erreur de palpage, P , et de l'erreur d'indication, E .

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TS 23165:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>

Spécification géométrique des produits (GPS) — Lignes directrices pour l'estimation de l'incertitude d'essai des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT)

1 Domaine d'application

La présente Spécification technique donne des lignes directrices relatives à la mise en application de l'essai décrit dans l'ISO 10360-2, en expliquant la méthode d'évaluation de l'incertitude d'essai requise pour l'ISO 14253-1.

2 Références normatives

Les documents suivants cités en référence sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif auquel il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

ISO 1:2002, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Température normale de référence pour la spécification géométrique des produits et vérification*

ISO 3650:1998, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Étalons de longueur — Cales-étalons*
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5561f3265816/iso-pr-23165-2006>

ISO 10360-1:2000, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 10360-2:2001, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) — Partie 2: MMT utilisées pour les mesures de tailles*

ISO 14253-1:1998, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 1: Règles de décision pour prouver la conformité ou la non-conformité à la spécification*

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/TS 17450-2:2002, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 2: Principes de base, spécifications, opérateurs et incertitudes*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Spécification technique, les définitions données dans l'ISO 10360-1, l'ISO 14660-1, l'ISO 14253-1, l'ISO/TS 17450-2, le VIM, ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1 incertitude d'essai
incertitude élargie, U , associée uniquement à l'équipement d'essai et à son utilisation dans le cadre de l'essai, ce qui modifie les zones de conformité et de non-conformité, conformément à la règle de décision de l'ISO 14253-1

NOTE 1 L'incertitude d'essai est une mesure de la qualité de l'équipement d'essai et de son utilisation dans le cadre de l'essai, et non de celle des performances des MMT. Ces dernières sont déterminées par l'erreur de palpation, P , et l'erreur d'indication pour les mesures de taille, E .

NOTE 2 L'incertitude d'essai est contrôlée par le contrôleur et relève de sa responsabilité; le contrôleur fournit et met en œuvre l'équipement d'essai et est confronté à une zone réduite de conformité ou de non-conformité, en cas d'incertitude d'essai importante.

3.2 contrôleur
partie réalisant l'essai défini dans l'ISO 10360-2

NOTE 1 Lors d'un essai de réception, le fournisseur ou le client, éventuellement représenté par un tiers, peut assumer le rôle de contrôleur.

NOTE 2 Lors d'un essai de vérification périodique, le rôle de contrôleur est assumé par l'utilisateur, éventuellement représenté par un tiers.

NOTE 3 Le contrôleur est toujours responsable de l'incertitude d'essai.

3.3 contrepartie du contrôleur
partie autre que le contrôleur

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TS 23165:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>

NOTE 1 Lors d'un essai de réception, la contrepartie du contrôleur peut être soit le client, soit le fournisseur, éventuellement représenté par un tiers.

NOTE 2 Lors d'un essai de vérification périodique, la contrepartie du contrôleur est l'utilisateur lui-même, éventuellement représenté par un tiers.

3.4 coefficient de dilatation thermique
CDT
(étalon matérialisé de taille) coefficient de dilatation thermique d'un matériau à une température de 20 °C

NOTE Pour les besoins de la présente Spécification technique, seul le CDT de l'étalon matérialisé de taille est considéré.

4 Généralités

La présente Spécification technique donne des équations simplifiées pour l'incertitude d'essai des grandeurs soumises à essai conformément à l'ISO 10360-2, c'est-à-dire l'erreur de palpation, P , et l'erreur d'indication, E . Il est destiné à une consultation rapide lors de la mise en application. Davantage de détails sont donnés dans l'Annexe A, qui fournit des modèles d'erreur généraux à partir desquels sont dérivées les équations simplifiées, ainsi qu'une discussion de la nature de chaque composante d'incertitude, des recommandations sur la manière de les conserver à leur valeur minimale et comment évaluer l'incertitude d'entrée. Elle dresse en outre une liste des causes possibles de l'incertitude. Même si le corps principal suffit à une utilisation quotidienne, une lecture attentive de l'Annexe A est recommandée et permet d'obtenir des informations de base ainsi que des éléments d'information sur des applications types.

Les équations simplifiées pour l'incertitude d'essai, qui sont données dans la présente Spécification technique pour les principales causes d'incertitude, sont représentatives dans une majeure partie des situations communes. Elles se limitent, cependant, à ces circonstances et peuvent être inappropriées à un cas particulier. Une analyse minutieuse des situations réelles est recommandée afin de vérifier si un contributeur donné, mentionné dans l'Annexe A, est effectivement négligeable, ou non.

Une fois les incertitudes-types composées $u(P)$ ou $u(E)$ évaluées selon les équations simplifiées, les incertitudes élargies $U(P)$ ou $U(E)$ sont obtenues en multipliant ces incertitudes types composées par un facteur d'élargissement, k , comme suit:

$$U(P) = k \times u(P) \quad (1)$$

et

$$U(E) = k \times u(E) \quad (2)$$

La valeur $k = 2$ doit être utilisée.

L'Annexe B traite du cas particulier où l'étalon matérialisé de taille est fourni par la contrepartie du contrôleur.

L'Annexe C donne des exemples numériques entièrement développés.

5 Erreur de palpage lors de l'essai

L'équation recommandée pour l'incertitude type de l'erreur de palpage, $u(P)$, est:

$$u(P) = \sqrt{\left(\frac{F}{2}\right)^2 + u^2(F)} \quad (3)$$

où

F est l'erreur de forme indiquée dans le certificat d'étalonnage;

$u(F)$ est l'incertitude type de l'erreur de forme déclarée dans le certificat d'étalonnage.

Veiller à convertir l'incertitude élargie, U , indiquée dans le certificat, en incertitude type, u , en divisant l'incertitude élargie par le facteur d'élargissement, k , soit $u = U/k$. La valeur de k est également précisée dans le certificat, la valeur la plus commune étant $k = 2$.

NOTE Une rigidité insuffisante de la sphère d'essai peut être à l'origine d'erreurs supplémentaires dans la valeur de P , qui ne sont pas prises en considération dans l'équation de l'incertitude ci-dessus. Voir détails en A.2.2.

6 Essai portant sur les mesures de taille

6.1 Généralités

L'équation recommandée pour l'incertitude type de l'erreur d'indication, $u(E)$, est:

$$u(E) = \sqrt{u^2(\varepsilon_{\text{cal}}) + u^2(\varepsilon_{\alpha}) + u^2(\varepsilon_t) + u^2(\varepsilon_{\text{align}}) + u^2(\varepsilon_{\text{fixt}})} \quad (4)$$

où

ε_{cal} est l'erreur d'étalonnage de l'étalon matérialisé de taille;

ε_α est l'erreur due à la valeur d'entrée du CDT de l'étalon matérialisé de taille;

ε_t est l'erreur due à la valeur d'entrée de la température de l'étalon matérialisé de taille;

$\varepsilon_{\text{align}}$ est l'erreur due au défaut d'alignement de l'étalon matérialisé de taille;

$\varepsilon_{\text{fixt}}$ est l'erreur due à la fixation de l'étalon matérialisé de taille.

6.2 Analyse des sources d'incertitude

6.2.1 Incertitude due à l'étalonnage de l'étalon matérialisé de taille, $u(\varepsilon_{\text{cal}})$

L'équation recommandée pour cette composante d'incertitude est

$$u(\varepsilon_{\text{cal}}) = \frac{U_{\text{cal}}}{k} \quad (5)$$

où

U_{cal} est l'incertitude élargie d'étalonnage de l'étalon matérialisé, de taille indiquée dans le certificat d'étalonnage;

k est le facteur d'élargissement de U_{cal} , indiqué dans le certificat d'étalonnage.

NOTE Une valeur caractéristique du facteur d'élargissement est $k = 2$.

6.2.2 Incertitude due au CDT de l'étalon matérialisé de taille, $u(\varepsilon_\alpha)$

Il convient de ne tenir compte de cette composante d'incertitude que lorsque la MMT nécessite que le contrôleur enregistre une valeur de CDT. Ainsi, il convient d'écarter cette composante d'incertitude pour les MMT sans compensation thermique, c'est-à-dire qu'il convient d'utiliser une valeur $u(\varepsilon_\alpha) = 0$ dans l'Équation 4.

L'équation recommandée pour cette composante d'incertitude est

$$u(\varepsilon_\alpha) = L \times (|t - 20 \text{ °C}|) \times u(\alpha) \quad (6)$$

où

L est la taille de l'étalon matérialisé à mesurer;

t est la température de l'étalon matérialisé de taille, lorsqu'il est mesuré;

20 °C est la température de référence (voir l'ISO 1);

$u(\alpha)$ est l'incertitude-type du CDT de l'étalon matérialisé de taille.

Il convient de mesurer ou d'estimer la valeur de t dans l'Équation 6 pour chaque position de mesure.

Pour évaluer l'incertitude d'entrée $u(\alpha)$, les procédures suivantes sont suggérées.

- Si l'étalon matérialisé de taille a été étalonné pour son CDT, il convient de prendre l'incertitude indiquée dans le certificat d'étalonnage. L'incertitude élargie, U , indiquée dans le certificat, doit être convertie en incertitude type, u , en la divisant par le facteur d'élargissement k , soit $u = U/k$. La valeur de k est également précisée dans le certificat, la valeur la plus commune étant $k = 2$.

- Si le CDT de l'étalon n'a pas été étalonné, les ouvrages techniques peuvent signaler des étendues de valeurs caractéristiques pour le matériau de l'étalon de taille; dans ce cas, il convient de diviser l'intervalle de mesure, T_α , par la racine carrée de 12, c'est-à-dire $u(\alpha) = T_\alpha / \sqrt{12}$.
- Dans le cas particulier des cales étalons en acier, l'ISO 3650 spécifie une étendue $\alpha = (11,5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ et, par conséquent, il convient de prendre une valeur de $u(\alpha) = 0,58 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, si aucune valeur d'étalonnage individuelle n'est disponible.

6.2.3 Incertitude due à la valeur d'entrée de la température de l'étalon matérialisé de taille, $u(\varepsilon_t)$

Il convient de ne tenir compte de cette composante d'incertitude qu'en cas de MMT avec compensation thermique et seulement lorsque la compensation est fondée sur la température de l'étalon matérialisé de taille telle que mesurée par les propres thermomètres du contrôleur. Lorsque la température est mesurée au moyen de thermomètres intégrés dans la MMT, ou lorsqu'une MMT ne fait pas l'objet d'une compensation thermique, il convient d'écarter cette composante d'incertitude, c'est-à-dire qu'il conviendra d'utiliser une valeur $u(\varepsilon_t) = 0$ dans l'Équation 4.

L'équation recommandée pour cette composante d'incertitude est

$$u(\varepsilon_t) = L \times \alpha \times u(t) \quad (7)$$

où

L est la taille de l'étalon matérialisé à mesurer;

α est le CDT de l'étalon matérialisé de taille;

$u(t)$ est l'incertitude type de la température de l'étalon matérialisé de taille.

Pour évaluer l'incertitude d'entrée $u(t)$, il est suggéré de tenir compte des éléments suivants.

- L'incertitude d'étalonnage du ou des thermomètres utilisés est indiquée dans le certificat d'étalonnage du ou des thermomètres. L'incertitude élargie, U , indiquée dans le certificat, doit être convertie en incertitude type, u , en la divisant par le facteur d'élargissement, k , soit $u = U/k$. La valeur de k est également précisée dans le certificat, la valeur la plus commune étant $k = 2$.
- L'incertitude due à la variation de la température pendant l'essai est évaluée au mieux lorsqu'on se fonde sur l'expérience en matière d'étalons présentant des propriétés thermiques similaires. À défaut d'une expérience suffisante, la valeur approchée $V_t / \sqrt{3}$ est recommandée, où V_t est l'intervalle de mesure de la différence de température entre deux points quelconques sur ou dans l'étalon matérialisé de taille.
- Si les recommandations en A.3.2.4 sont observées, il est probable que les autres composantes d'incertitude seront négligeables.

Les incertitudes types obtenues selon la méthode ci-dessus font l'objet d'une sommation quadratique.

6.2.4 Incertitude due au défaut d'alignement de l'étalon matérialisé de taille, $u(\varepsilon_{\text{align}})$

Il est recommandé de veiller à maintenir cette composante à une valeur minimale. A.3.2.5 donne à cet effet des lignes directrices relatives aux règles de l'art de la métrologie. Si ces lignes directrices sont respectées, il est probable que cette composante sera négligeable, c'est-à-dire qu'il conviendra d'utiliser une valeur $u(\varepsilon_{\text{align}}) = 0$ dans l'Équation 4.

Cependant, cela peut ne pas être vrai dans tous les cas. Une lecture attentive de A.3.2.5 est recommandée pour déterminer si les circonstances réelles induisent une source d'incertitude différente de zéro et, si c'est le cas, comment la modéliser et l'évaluer.

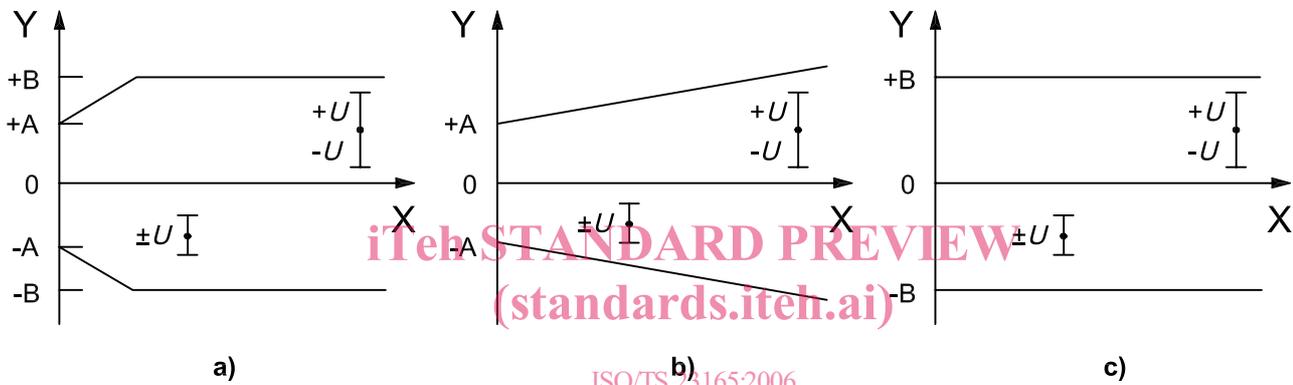
6.2.5 Incertitude due à la fixation de l'étalon matérialisé de taille, $u(\varepsilon_{\text{fixt}})$

Il est recommandé de veiller tout particulièrement à maintenir cette composante à une valeur minimale. A.3.2.6 donne à cet effet des lignes directrices relatives aux règles de l'art de la métrologie. Si ces lignes directrices sont respectées, il est vraisemblable que cette composante sera négligeable, c'est-à-dire qu'il conviendra d'utiliser une valeur $u(\varepsilon_{\text{fixt}}) = 0$ dans l'Équation 4.

Cependant, cela peut ne pas être vrai dans tous les cas. Une lecture attentive de A.3.2.6 est recommandée pour déterminer si les circonstances réelles induisent une source d'incertitude différente de zéro et, si c'est le cas, comment la modéliser et l'évaluer.

6.3 Représentation graphique des résultats d'essai

Conformément à l'ISO 10360-2:2001, 5.3.4, il convient de représenter sur un graphique les valeurs de E ainsi obtenues (voir Figures 1 et 2). Deux représentations alternatives et équivalentes sont possibles pour prendre en compte l'incertitude d'essai, $U(E)$, (voir l'ISO 14253-1:1998, Figures 6 à 11).



ISO/TS 23165:2006
<https://standards.itel.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>

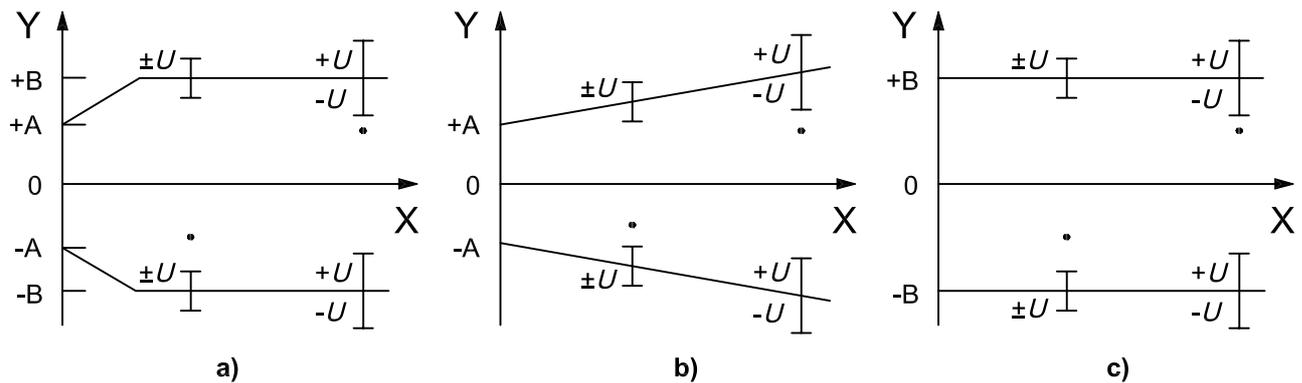
Légende

- X taille, L , exprimée en millimètres, de l'étalon matérialisé à mesurer
- Y erreur d'indication, E , en micromètres
- A constante positive, exprimée en micromètres et fournie par le constructeur
- B erreur maximale tolérée MPE_E , exprimée en micromètres, telle que déclarée par le constructeur
- U incertitude élargie

NOTE 1 Les points avec des barres représentent les erreurs d'indication, E , et les lignes simples les erreurs maximales tolérées MPE_E . La longueur des barres représente l'incertitude $\pm U(E)$ et les points centraux les valeurs obtenues pour les erreurs d'indication.

NOTE 2 Par souci de simplicité, seules deux erreurs d'indication, E , ont été représentées graphiquement.

Figure 1 — Types de graphiques pour la représentation de E , conformément à l'ISO 10360-1:2000, 9.2



Légende

X taille, L , exprimée en millimètres, de l'étalon matérialisé à mesurer

Y erreur d'indication, E , en micromètres

A constante positive, exprimée en micromètres et fournie par le constructeur

B erreur maximale tolérée MPE_E , exprimée en micromètres, telle que déclarée par le constructeur

U incertitude élargie

NOTE Les points représentent les erreurs d'indication, E , et les lignes simples les erreurs maximales tolérées MPE_E . Les barres centrées sur les lignes limites représentent les incertitudes $\pm U(E)$.

NOTE Par souci de simplicité, seules deux erreurs d'indication, E , ont été représentées graphiquement.

Figure 2 — Types alternatifs de graphiques pour la représentation de E , conformément à l'ISO 10360-1:2000, 9.2

[ISO/TS 23165:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb821052-7cf7-42d2-aede-5c568f836584/iso-ts-23165-2006>